

Análisis comparativo de sistemas estructurales sismorresistentes

Anexos

Trabajo realizado por:
Víctor Hugo Polo Avilés

Dirigido por:
Pere Roca Fabregat

Máster en:
Ingeniería Estructural y de la Construcción

Barcelona, Mayo 2020

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Índice

Memoria de cálculo	1
Presupuestos	152
Análisis de precios unitarios.....	161
Verificación de perfiles.....	165

1. Memoria de cálculo

Memoria de cálculo

Propiedades de los materiales

Hormigón Armado

Condiciones de exposición ambiental

Hormigón expuesto a la humedad y a una fuente externa de cloruros provenientes de agua de mar

NEC-SE-HM 3.2.3

Categoría	Severidad	Clase	f'_c mín MPa
C			
Protección del refuerzo contra la corrosión	Severo	C2	35.00

Hormigón HA-NEC-35 $f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$

$f'_c =$	35.00 MPa	Resistencia a compresión del hormigón	NEC-SE-HM 3.3.1
$E_c =$	27.81 GPa	Módulo de elasticidad del hormigón	NEC-SE-HM 3.3.3
$E_c =$	27805575 kPa		
$\gamma_c =$	24.00 kN/m ³	Peso específico del hormigón estructural	NEC-SE-CG 4.1
$\nu =$	0.167	Coeficiente de Poisson	A 318-14 metric
$G =$	13902648.5 kPa	Módulo elástico transversal	A 318-14 metric
$A =$	0.000010 1/°C	Coeficiente de dilatación térmica	A 318-14 metric
$C_{amor} =$	0.15	Coeficiente de Amortiguamiento	A 318-14 metric

Hormigón HA-NEC-45 $f'_c = 450 \text{ kg/cm}^2$

$f'_c =$	45.00 MPa	Resistencia a compresión del hormigón	NEC-SE-HM 3.3.1
$E_c =$	31.53 GPa	Módulo de elasticidad del hormigón	NEC-SE-HM 3.3.3
$E_c =$	31528558.5 kPa		
$\gamma_c =$	24.00 kN/m ³	Peso específico del hormigón estructural	NEC-SE-CG 4.1
$\nu =$	0.167	Coeficiente de Poisson	A 318-14 metric
$G =$	15764121.6 kPa	Módulo elástico transversal	A 318-14 metric
$A =$	0.000010 1/°C	Coeficiente de dilatación térmica	A 318-14 metric
$C_{amor} =$	0.15	Coeficiente de Amortiguamiento	A 318-14 metric

Acero de refuerzo NEC-420 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$E_s =$	200000.0 MPa	Módulo de elasticidad	NEC-SE-HM 3.4.1
$E_s =$	2038736.0 kg/cm ²		
$\gamma_s =$	7850.00 kg/m ³	Peso específico del acero	NEC-SE-CG 4.1
$\nu =$	0.300	Coeficiente de Poisson	AISC 14.0
$G =$	784129.22 kg/cm ²	Módulo elástico transversal	NEC-SE-HM 3.4.1
$A =$	0.000012 1/°C	Coeficiente de dilatación térmica	AISC 14.0
$C_{amor} =$	0.06	Coeficiente de Amortiguamiento	AISC 14.0
$f_y =$	420.00 MPa	Resistencia a la fluencia del acero	NEC-SE-HM 3.4.4
$f_y =$	4281.35 kg/cm ²		NTE INEN 2167 (ECU)

Tipo	Diámetro mínimo de barra, db (mm)	Diámetro máximo de barra, db (mm)
Barras corrugadas	8	36
Alambre para mallas	4	10
Estribos	10	16

Recubrimiento especificado para elementos de concreto construidos en sitios no preesforzados

ACI 318s-14 20.6.1.3.1

Exposición del concreto	Recubrimiento mínimo (mm)
Construido contra el suelo y permanente contacto	75
Expuesto a la interperie o en contacto con el suelo	50
No expuesto a la interperie o en contacto con el suelo	40

Acero estructural

Acero estructural ASTM A36

$E_s =$	199948.0 MPa	Módulo de elasticidad	AISC 14.0
$E_s =$	199948024 kPa		
$\gamma_s =$	76.97 kN/m ³	Peso específico del acero	AISC 14.0
$\nu =$	0.300	Coeficiente de Poisson	AISC 14.0
$G =$	76904146 kg/cm ²	Módulo elástico transversal	AISC 14.0
$A =$	0.000012 1/°C	Coeficiente de dilatación térmica	AISC 14.0
$C_{amor} =$	0.06	Coeficiente de Amortiguamiento	AISC 14.0
$f_y =$	248.21 MPa	Esfuerzo de fluencia del acero f_y mínimo	AISC 14.0
$f_y =$	2530.19 kg/cm ²		NEC-SE-AC 5.2
$f_u =$	399.90 MPa	Resistencia a la tensión f_u	AISC 14.0
$f_u =$	4076.41 kg/cm ²		NEC-SE-AC 5.2

Se usan los valores del catálogo American hot rolled shapes AISC Edition 14.0

Acero estructural ASTM A572 Grado 50

$E_s =$	199948.0 MPa	Módulo de elasticidad	AISC 14.0
$E_s =$	199948024 kPa		
$\gamma_s =$	76.97 kN/m ³	Peso específico del acero	AISC 14.0
$\nu =$	0.300	Coeficiente de Poisson	AISC 14.0
$G =$	76904146 kPa	Módulo elástico transversal	AISC 14.0
$A =$	0.000012 1/°C	Coeficiente de dilatación térmica	AISC 14.0
$C_{amor} =$	0.06	Coeficiente de Amortiguamiento	AISC 14.0
$f_y =$	344.74 MPa	Esfuerzo de fluencia del acero f_y	AISC 14.0
$f_y =$	3514.15 kg/cm ²		NEC-SE-AC 5.2
$f_u =$	427.48 MPa	Resistencia a la tensión f_u	AISC 14.0
$f_u =$	4357.54 kg/cm ²		NEC-SE-AC 5.2

Acero estructural ASTM A588 Grado 50			
$E_s =$	199948.0 MPa	Módulo de elasticidad	AISC 14.0
$E_s =$	199948024 kPa		
$\gamma_s =$	76.97 kN/m ³	Peso específico del acero	AISC 14.0
$\nu =$	0.300	Coeficiente de Poisson	AISC 14.0
$G =$	76904146 kPa	Módulo elástico transversal	AISC 14.0
$A =$	0.000012 1/°C	Coeficiente de dilatación térmica	AISC 14.0
$C_{amor} =$	0.06	Coeficiente de Amortiguamiento	AISC 14.0
$f_y =$	344.74 MPa	Esfuerzo de fluencia del acero f_y	AISC 14.0
$f_y =$	3514.15 kg/cm ²		NEC-SE-AC 5.2
$f_u =$	482.63 MPa	Resistencia a la tensión f_u	AISC 14.0
$f_u =$	4919.81 kg/cm ²		NEC-SE-AC 5.2

Resistencia Probable del Material

Tipo de acero	Factor de Fluencia Probable (Ry)	Factor de Tensión Probable (Rt)
ASTM A36	1.30	1.15
ASTM A572 Gr.50	1.10	1.25
ASTM A588 Gr.50	1.15	1.15

Esfuerzo de fluencia probable

$$f_{yp} = R_y \cdot f_y$$

$f_y =$	344.74 Mpa	El mínimo esfuerzo de fluencia especificado del acero
$R_y =$	1.10	El factor de esfuerzo de fluencia probable (la relación entre el esfuerzo de fluencia probable y el mínimo esfuerzo de fluencia especificado f_y del material)
$f_{yp} =$	379.21 Mpa	

Resistencia a la fluencia probable

$$R_{fp} = f_{yp} \cdot A_g$$

$f_{yp} =$	379.21 Mpa	El mínimo esfuerzo de fluencia especificado del acero
$A_g =$	mm ²	El área de la sección transversal del elemento

Resistencia a la tensión probable

$$R_{tp} = R_t \cdot f_u$$

$f_u =$	427.48 Mpa	Resistencia mínima a la tensión especificada del acero
$R_t =$	1.25	La relación entre la resistencia a la tensión probable y la resistencia a la tensión especificada F_u del material
$R_{tp} =$	534.34 Mpa	

Casos de Carga y Combinaciones

Cargas Permanentes (D)

Se calculan automáticamente en el programa Autodesk Robot en base a los siguientes materiales utilizados

-Vigas

-Columnas

-Muros estructurales de cortantes

-Losa maciza de hormigón $e = 20$ cm

Hormigón Armado	$\gamma_c =$	24.00	kN/m ³	NEC-SE-CG 4.1
Acero	$\gamma_s =$	78.50	kN/m ³	NEC-SE-CG 4.1

-Mampostería Dm

Ladrillo cerámico perforado (20-30% de huecos)	$\gamma_l =$	14.00	kN/m ³	NEC-SE-CG 4.1
--	--------------	-------	-------------------	---------------

Carga distribuida muro exterior fachada, por metro lineal

A= 0.30 m	V =	0.795	m ²	NEC-SE-CG 4.1
H= 2.65 m	$\gamma_l =$	14.00	kN/m ³	
	D _{me} =	11.13	kN/m	

Carga distribuida muro interior por metro lineal

A= 0.20 m	V =	0.530	m ²	NEC-SE-CG 4.1
H= 2.65 m	$\gamma_l =$	14.00	kN/m ³	
	D _{mi} =	7.42	kN/m	

Paredes exteriores, fachada

D _{me} =	8.9 kN/m	Se utiliza paredes exteriores de ladrillo
D _{me} =	3.4 kN/m ²	

Paredes interiores

D _{mi} =	1.855 kN/m	Gypsum	70 kg/m ²	0.7 kN/m ²
D _{mi} =	0.70 kN/m ²			

-Cielo raso

D _{cie} =	0.20 kN/m ²	hormigón	NEC-SE-CG 4.1
D _{cie} =	0.10 kN/m ²	gypsum	

-Contrapiso de cerámica o porcelanato $e = 1$ cm

D _{con} =	0.20 kN/m ²	por cada cm de espesor	NEC-SE-CG 4.1
D _{con} =	0.20 kN/m ²	para $e = 1$ cm	

-Instalaciones eléctricas y sanitarias

D _{ins} =	0.1 kN/m ²	NEC-SE-CG 4.1

Carga	Resumen Carga Permanente D	
	Distribuida lineal kN/m	Distribuida superficial kN/m ²
D _{me}	8.904	
D _{mi}	1.855	
D _{me}		3.360
D _{mi}		0.700
D _{cie}		0.100
D _{con}		0.200
D _{ins}		0.100

Se considera carga permanente superficial sobre toda la losa, además de una carga lineal aplicada en las vigas exteriores correspondiente a los revestimientos exteriores y balcones.

Carga	Distribuída lineal kN/m	Carga Permanente Distribuída superficial kN/m ²	Descripción
D _{ce}	7.049		Carga permanente uniforme lineal exterior
D _{ci}		1.100	Carga permanente uniforme superficial

$$D_{ce} = D_{me} - D_{mi}$$

$$D_{ci} = D_{mi} + D_{cie} + D_{con} + D_{ins}$$

D _{ce}	Carga permanente exterior	(Carga lineal)
D _{ci}	Carga permanente interna	(Carga Superficial)

Carga Viva (L)

Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas L_o , y concentradas P_o

Ocupación o Uso	Carga Uniforme L_o (kN/m ²)	Carga Concentrada P_o (kN)
Departamentos (ver residencias)		
Residencias		
Viviendas (unifamiliares y bifamiliares)	2.00	
Hoteles y residencias multifamiliares		
Habitaciones	2.00	
Salones de uso público y sus corredores	4.80	
Escaleras y rutas de escape	4.80	g
Únicamente residencias unifamiliares y bifamiliares	2.00	

El término g, cuando la sobrecarga reducida de cubierta (menor a 1.0 N/m²), sea utilizada para el diseño de miembros estructurales continuos, la sobrecarga se aplicará en dos tramos adyacentes y en tramos alternados para obtener las máximas solicitaciones

Cubiertas		
Cubiertas planas, inclinadas y curvas	0.70	
Cubiertas planas, inclinadas y curvas	3.00	
Cubiertas destinadas en jardinería o patios de reunión	4.80	
Cubiertas destinadas para propósitos especiales		
Toldos y carpas		
Construcción en lona apoyada sobre una estructura ligera	0.24 (no reduc.)	
Todas las demás	1.00	
Elementos principales expuestos a áreas de trabajo		8.90
Carga puntual en los nudos inferiores de la celosía de cubierta		1.40
Todos los otros usos		1.40

NEC-SE-CG 4.2

Ocupación

Habitaciones

Lhab = 2.00 kN/m² NEC-SE-CG 4.2

Cubierta

Lcub = 4.80 kN/m² NEC-SE-CG 4.2

Escalera

Lesc = 4.80 kN/m² NEC-SE-CG 4.2

-Carga Viva en todos los niveles

L = 2.00 kN/m²

Lesc = 4.80 kN/m²

-Carga Viva adicional en cubierta

Lr = 4.80 kN/m²

Resumen Carga Viva L		
Carga	Distribuída superficial kN/m²	Descripción
L	2.00	Carga viva aplicada a todos los niveles
Le	4.80	Carga viva de las escaleras
Lr	4.80	Carga viva adicional en cubierta

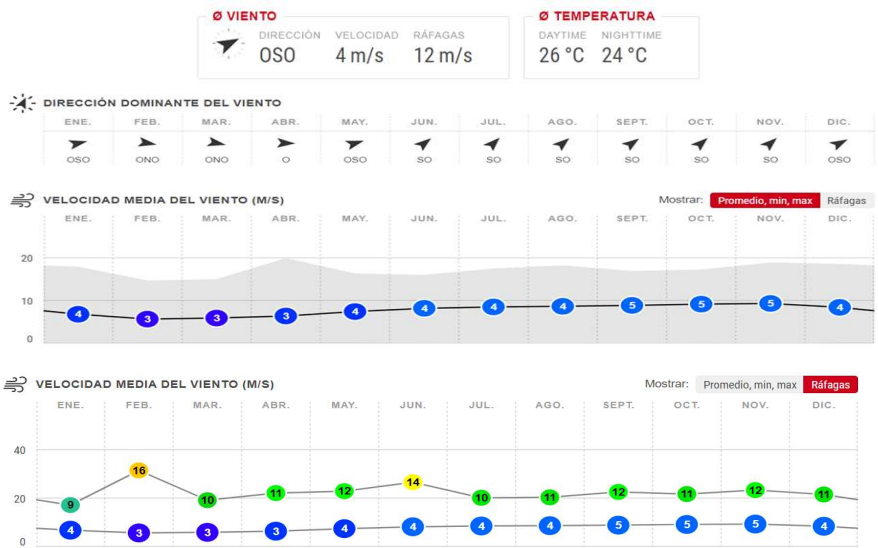
Se considera no reducir la carga viva ya que no cumple lo requerido en NEC-SE-CG 3.2.2 al tener una carga viva mayor a 4.8 kN/m²

L	Carga Viva	(Carga superficial)
Le	Carga Viva Escaleras	(Carga superficial sobre vigas)
Lr	Carga Viva Cubierta	(Carga superficial)

Cargas por Viento (W)

- Velocidad media del viento

Fuente: Estación Meteorológica Murcielago-Manta



Simulación de Viento en Robot Structural Analysis

La velocidad instantánea de viento máxima registrada en la estación más cercana es igual a 16 m/s, por lo que se utilizará $V = 21$ m/s (75 km/h), y coeficiente de corrección σ según NEC-SE-CG 3.2.4

$$V = 21.0 \text{ m/s}$$

NEC-SE-CG 3.2.4

-Velocidad corregida del viento $V_b = V \cdot \sigma$

Categoría A (sin obstrucción) edificios frente al mar, zonas rurales o espacios abiertos sin obstáculos topográficos.

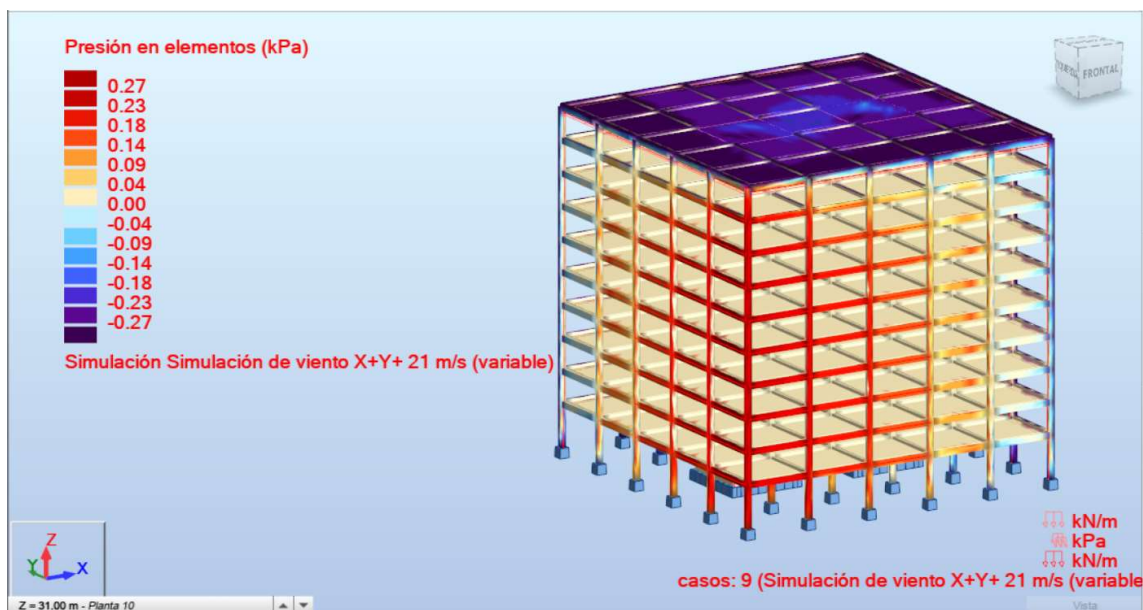
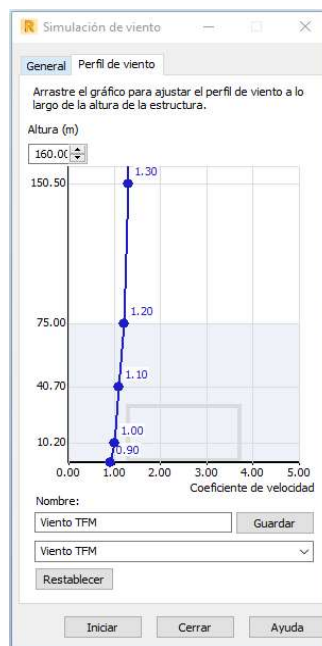
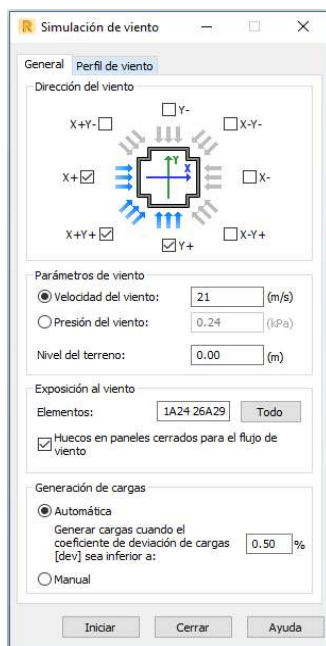
-Perfil de viento definido en el programa

Altura (m)	σ (categoría A)	V (m/s)	V_b (m/s)
5	0.91	21.00	19.11
10	1.00	21.00	21.00
20	1.06	21.00	22.26
40	1.14	21.00	23.94
80	1.21	21.00	25.41
150	1.28	21.00	26.88

-Cálculo de la presión del viento $P = \frac{1}{2} \rho \cdot V_b^2 \cdot c_e \cdot c_f$

ρ	=	1.25 kg/m ³	Densidad del aire (En general 1.25 kg/m ³)	NEC-SE-CG 3.2.4
V_b		Tabla	Velocidad corregida del viento	NEC-SE-CG 3.2.4
c_e		Tabla	Coficiente de entorno/altura	ASCE 7-10 27.3
c_f	=	1.5	Coficiente de forma	NEC-SE-CG 3.2.4
P		Tabla	Presión de cálculo	NEC-SE-CG 3.2.4

Altura (m)	V_b (m/s)	c_e D exposure	c_f	P (N/m ²)
5	19.11	1.03	1.50	0.00
10	21.00	1.16	1.50	0.00
20	22.26	1.33	1.50	0.00
40	23.94	1.51	1.50	0.00
80	25.41	1.69	1.50	0.00
150	26.88	1.88	1.50	0.00



Cargas por Granizo (S)

No se considera carga de granizo al no estar ubicada la estructura en una región del Ecuador con una altura mayor a 1500 msnm

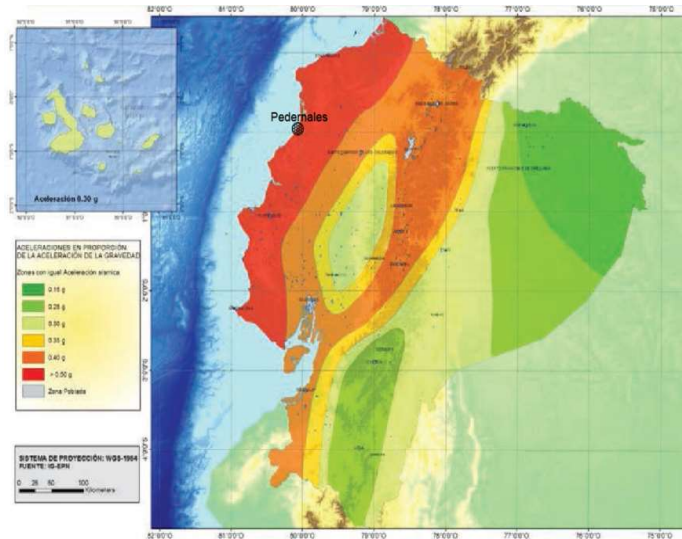
Cargas de Sismo (E)

País: Ecuador

Región: Costa

Provincia: Manabí

Zona: VI > 0.50 g



Perfil de Suelo

NEC-SE-DS 3.2.1

D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de los dos	$50.0 > N \geq 15.0$
	condiciones	$100 \text{ KPa} > S_u \geq 50 \text{ KPa}$

Coefficiente R para sistemas estructurales dúctiles

NEC-SE-DS 6.3.4

Sistemas Estructurales Dúctiles	R
Sistemas Duales	
Pórticos especiales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas y con muros	8
Pórticos especiales sismo-resistentes de acero laminado en caliente, sea con diagonales rigidizadoras	8
Pórticos con columnas de hormigón armado y vigas de acero laminado en caliente con diagonales	8
Pórticos especiales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas banda, con muros estructurales de	7
Pórticos resistentes a momentos	
Pórticos especiales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas	8
Pórticos especiales sismo-resistentes, de acero laminado en caliente o con elementos armados de placas	8
Pórticos con columnas de hormigón armado y vigas de acero laminado en caliente	8
Otros sistemas estructurales para edificaciones	
Sistemas de muros estructurales dúctiles de hormigón armado	5
Pórticos especiales sismo-resistentes de hormigón armado con vigas banda	5

Parámetros para gráfico de espectro según	NEC-SE-DS 3.3
---	---------------

Factor	Valor
Z	0.50
Fa	1.12
Fd	1.11
Fs	1.40
R	8.00
η	1.80
r	1.00

η : 1.8 Para todas las provincias de la costa a excepción de Esmeraldas

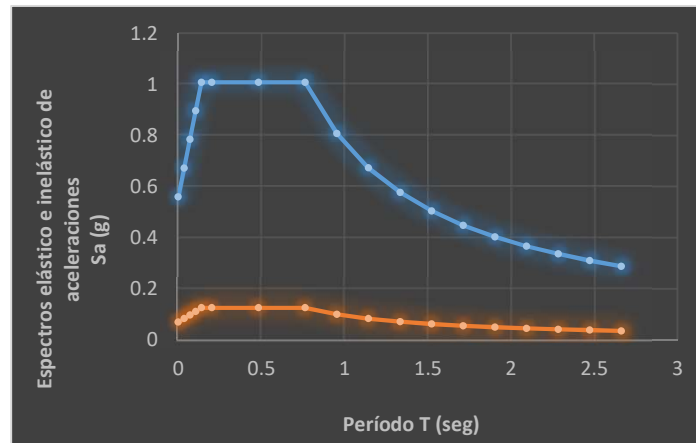
r: 1.0 Para todos los suelos, con excepción del suelo tipo E

Cálculo de Períodos Límite	NEC-SE-DS 3.3
----------------------------	---------------

	Periodo	Tiempo
$T_0 = 0.10 \cdot F_s \frac{F_d}{F_a}$	T_0	0.139
$T_C = 0.55 \cdot F_s \frac{F_d}{F_a}$	T_C	0.763
$T_L = 2.40 \cdot F_d$	T_L	2.664

Espectro de diseño, Período-Aceleración	NEC-SE-DS 3.3
---	---------------

	T seg	S _a (e) g	S _a (i) g
$S_a = ZF_a \left(1 + \frac{\eta-1}{T_0} T\right)$ para $0 \leq T \leq T_0$	0.00	0.560	0.070
	0.03	0.672	0.084
	0.07	0.784	0.098
	0.10	0.896	0.112
	0.139	1.008	0.126
$S_a = \eta ZF_a$ para $0 \leq T \leq T_C$	0.20	1.008	0.126
	0.48	1.008	0.126
	0.763	1.008	0.126
	0.95	0.807	0.101
	1.14	0.673	0.084
$S_a = \eta ZF_a \left(\frac{T_C}{T}\right)^r$ para $T > T_C$	1.21	0.636	0.080
	1.33	0.577	0.072
	1.52	0.505	0.063
	1.71	0.449	0.056
	1.90	0.404	0.051
	2.09	0.367	0.046
	2.28	0.337	0.042
	2.47	0.311	0.039
	2.664	0.289	0.036



Carga sísmica reactiva	NEC-SE-DS 6.1.7
------------------------	-----------------

W = D para casos generales

Combinación sísmica definida en la NEC	NEC-SE-CG 3.5.1
--	-----------------

Método de la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (SRSS).

$$E_h = \pm \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

Definición de registros sísmicos escalados con respecto a la norma ecuatoriana.

Fecha	16 de abril del 2016					Frecuencia	1.00E+02	Hz
Número	Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	R _{epi} (km)*	PGA E (m/s ²)	PGA N (m/s ²)	PGA Z (m/s ²)
1	APED	0,068	-80,057	15	36	13,8049	8,127	7,2738
Fecha	18 de mayo del 2016					Frecuencia	1.00E+02	Hz
Número	Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	R _{epi} (km)*	PGA E (m/s ²)	PGA N (m/s ²)	PGA Z (m/s ²)
2	APEDR	0.068	-80.057	15	37	7.4819	4.9978	1.6976
Fecha	15 de agosto del 2007					Frecuencia	1.00E+02	Hz
Número	Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	R _{epi} (km)*	PGA E (m/s ²)	PGA N (m/s ²)	PGA Z (m/s ²)
3	ICA2	14.089	75.732	409	40	2.722	3.341	1.922

Combinaciones de cargas	NEC-SE-CG 3.4.3 - ACI 5.3.1
-------------------------	-----------------------------

Combinaciones básicas diseño estado límite último

Combinación 1

C1: 1.4-D

Combinación 2

C2: 1.2·D + 1.6·L + 0.5·max[Lr; S; R]

Combinación 3

$$C3: 1.2 \cdot D + 1.6 \cdot \max[Lr; S; R] + \max[L; 0.5W]$$

Combinación 4

$$C4: 1.2 \cdot D + 1.0 \cdot W + L + 0.5 \cdot \max[Lr; S; R]$$

Combinación 5

$$C5: 1.2 \cdot D + 1.0 \cdot E + L + 0.2 \cdot S$$

Combinación 6

$$C6: 0.9 \cdot D + 1.0 \cdot W$$

Combinación 7

$$C7: 0.9 \cdot D + 1.0 \cdot E$$

Combinaciones básicas para estado límite de servicio

Combinación 1

$$CS1: 1.0 \cdot D + 1.0 \cdot L$$

Combinación 2

$$CS2: 1.0 \cdot D + 1.6 \cdot W + 0.5 \cdot L$$

Combinaciones de carga configuradas en RSA		
Caso	Nomenclatura	Tipo de Análisis
13	C1 = $1.4 \cdot (D + Dce + Dci)$	Combinación NL PD
14	C2 = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (L + Le) + 0.5 \cdot (Lr)$	Combinación NL PD
15	C3a = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (Lr) + 1.0 \cdot (L + Le)$	Combinación NL PD
16	C3b = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (Lr) + 0.5 \cdot (Wx)$	Combinación NL PD
17	C3c = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (Lr) + 0.5 \cdot (Wy)$	Combinación NL PD
18	C3d = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (Lr) + 0.5 \cdot (Wxy)$	Combinación NL PD
19	C4a = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Wx) + 1.0 \cdot (L + Le) + 0.5 \cdot (Lr)$	Combinación NL PD
20	C4b = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Wy) + 1.0 \cdot (L + Le) + 0.5 \cdot (Lr)$	Combinación NL PD
21	C4c = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Wxy) + 1.0 \cdot (L + Le) + 0.5 \cdot (Lr)$	Combinación NL PD
22	C5a = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Ex) + 0.3 \cdot (Ey) + 1.0 \cdot (L + Le)$	Combinación SRSS
23	C5b = $1.2 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Ey) + 0.3 \cdot (Ex) + 1.0 \cdot (L + Le)$	Combinación SRSS
24	C6a = $0.9 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Wx)$	Combinación NL PD
25	C6b = $0.9 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Wy)$	Combinación NL PD
26	C6c = $0.9 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Wxy)$	Combinación NL PD
27	C7a = $0.9 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Ex) + 0.3 \cdot (Ey)$	Combinación SRSS
28	C7b = $0.9 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (Ey) + 0.3 \cdot (Ex)$	Combinación SRSS
29	Cs1 = $1.0 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.0 \cdot (L + Le)$	Combinación NL PD
30	Cs2a = $1.0 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (Wx) + 0.5 \cdot (L + Le)$	Combinación NL PD
31	Cs2b = $1.0 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (Wy) + 0.5 \cdot (L + Le)$	Combinación NL PD
32	Cs2c = $1.0 \cdot (D + Dce + Dci) + 1.6 \cdot (Wxy) + 0.5 \cdot (L + Le)$	Combinación NL PD

NL PD Análisis de la no linealidad geométrica, consideración efecto P-delta con grandes desplazamientos.
Se comprobó el análisis no lineal, con desplazamientos al considerar solo el peso propio.

SRSS Análisis modal espectral lineal, combinación cuadrática SRSS

Para casos específicos se realiza análisis temporal no lineal y espectral no lineal

Consideraciones de hormigón armado

Factor de reducción ϕ para diferentes tipos de solicitación.

NEC-SE-HM 3.3.4

Factor de Reducción ϕ	Solicitaciones
1	Flexión
0.9	Flexo-compresión
0.6	Corte
0.75	Torsión
0.65	Aplastamiento

Inercia de secciones agrietadas

NEC-15-DS 6.1.6

Según la NEC-15-DS se debe calcular la inercia agrietada I_{ag} al multiplicar la inercia bruta por un factor de reducción

$I_{ag} = 0.5 \cdot I_g$ para vigas (considerando la contribución de las losas, cuando fuera aplicable)

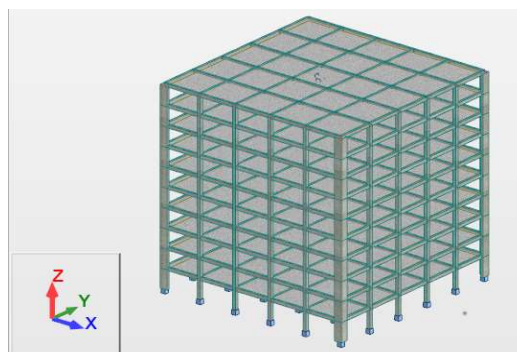
$I_{ag} = 0.8 \cdot I_g$ para columnas

$I_{ag} = 0.6 \cdot I_g$ para muros estructurales:

-Para estructuras sin subsuelos, se aplicarán únicamente en los dos primeros pisos de la edificación

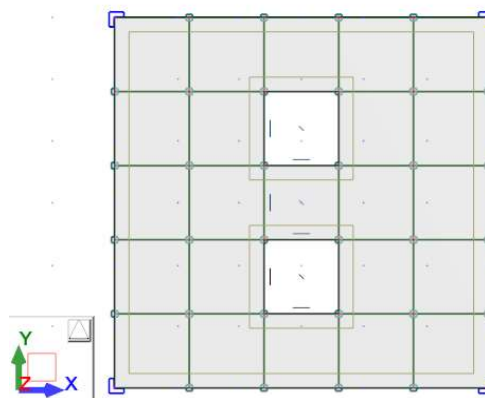
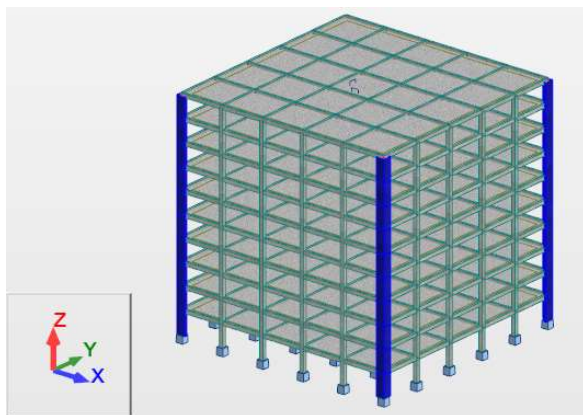
Resumen de resultados	Modelo	A 1
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 30.00 m
 Ly = 30.00 m
 Plantas = 10
 Área/N = 900.0 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 1.0



Verificación de estabilidad lateral

Porticos especiales de columnas y vigas descolgadas. Las columnas de las esquinas aportan estabilidad lateral



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

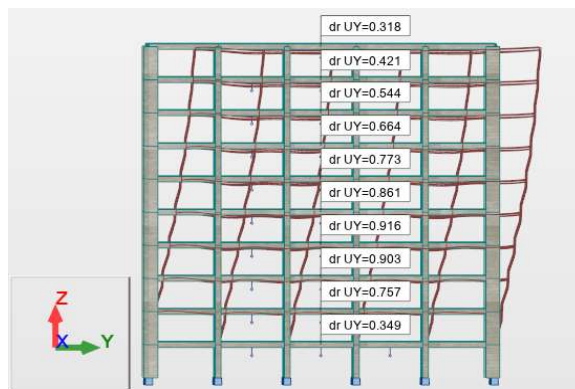
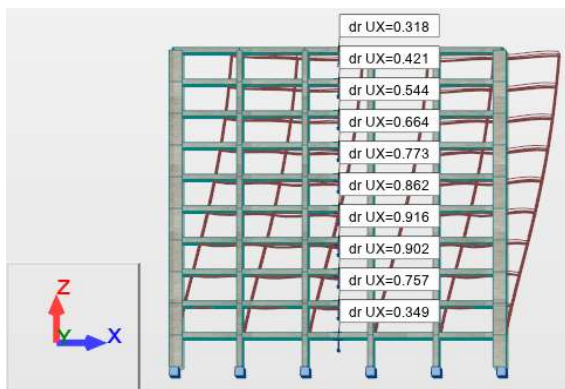
Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

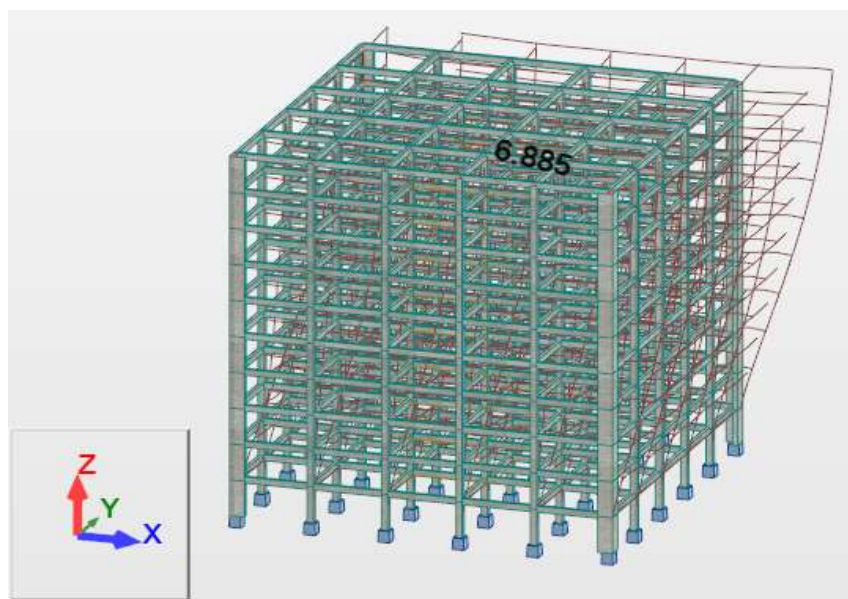
R	=	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E			Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M			Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
22 (C) (SRSS)/ 4	0.916	0.275	0.956	5.738	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 4	0.916	0.275	0.956	5.738	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 3	0.902	0.271	0.942	5.651	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 3	0.902	0.271	0.942	5.651	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 5	0.862	0.259	0.900	5.400	6.00	Verifica

Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 4	0.275	0.916	0.956	5.738	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 4	0.275	0.916	0.956	5.738	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 3	0.271	0.903	0.943	5.657	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 3	0.271	0.903	0.943	5.657	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 5	0.259	0.861	0.899	5.395	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔMup	=	6.885 cm	Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	2.055	seg	1	Período máximo
f	=	0.487	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	95.10	%	10	Porcentaje de masas
Uy	=	92.37	%	10	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	10	Porcentaje de masas

Cantidades de Obra

Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-9
- Grupo 4 10

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas en esquinas
- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y

Para la medición de materiales de las vigas, se considera la longitud libre para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas en esquinas

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de
elementos = 40

Longitud del
elemento = 3.00 m

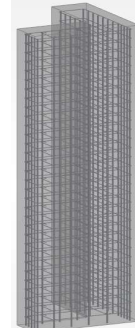
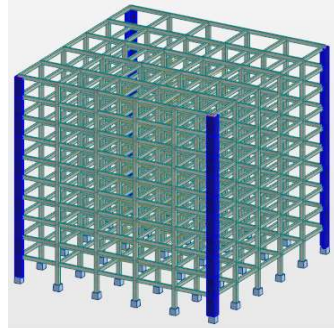


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m ³	Encofrado m ²	Acero de refuerzo kg
1	951	Cr L 120x120 HA35	2.40	13.20	328.95
2-5	953	Cr L 120x120 HA35	2.40	12.00	304.57
6-9	956	Cr L 120x120 HA35	2.40	12.00	264.62
10	959	Cr L 120x120 HA35	2.40	12.00	262.35

Columnas exteriores

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de
elementos = 160

Longitud del
elemento = 3.00 m

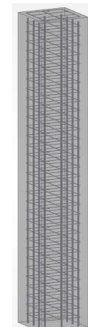
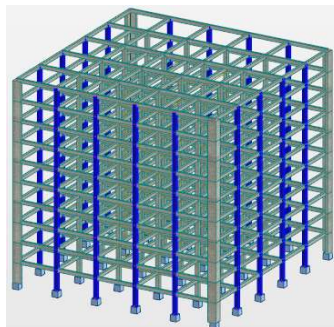


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	972	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	139.70
2-5	1004	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	111.92
6-9	1008	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	111.12
10	981	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	110.73

Columnas interiores

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 160

Longitud del elemento = 3.00 m

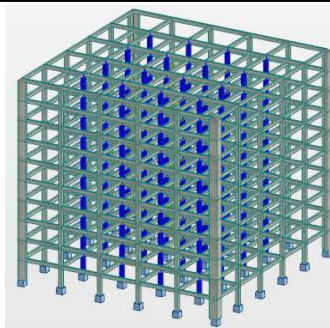


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	37	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	259.26
2-5	228	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	173.02
6-9	493	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	114.56
10	1045	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	112.72

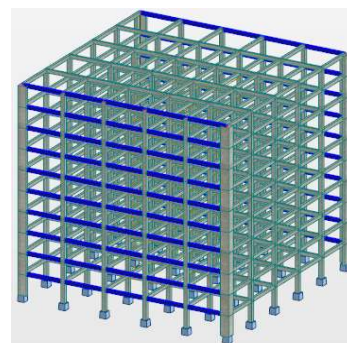
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 100

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	20

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	159-163	Vr 30x50 HA 35	4.68	39.54	667.04
2-5	432-436	Vr 30x50 HA 35	4.68	39.54	665.41
6-9	656-660	Vr 30x50 HA 35	4.68	39.54	671.58
10	838-842	Vr 30x50 HA 36	4.68	39.54	684.51

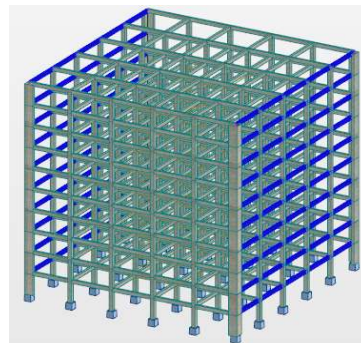
Vigas exteriores eje y

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 100

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	20

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	164-1006	Vr 30x50 HA35	4.68	39.54	695.50
2-5	437-1015	Vr 30x50 HA35	4.68	39.54	653.90
6-9	734-988	Vr 30x50 HA35	4.68	39.54	660.01
10	801-1019	Vr 30x50 HA35	4.68	39.54	662.01

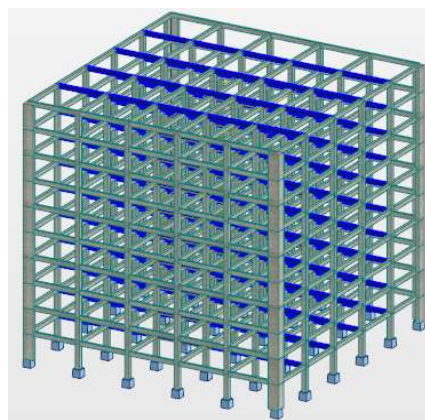
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 200

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	40

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	149-1056	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	1091.63
2-5	240-1059	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	1091.46
6-9	576-1041	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	969.23
10	786-1077	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	708.83

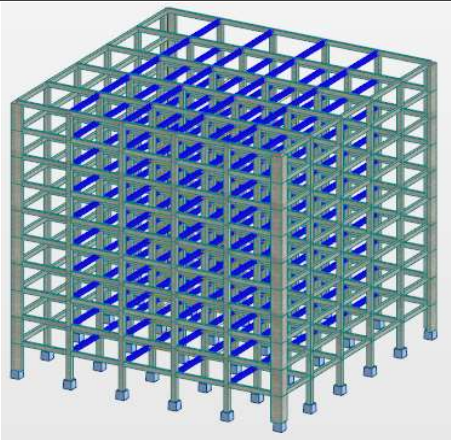
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 200

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	40

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	77-81	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	753.31
2-5	451-455	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	1158.55
6-9	542-546	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	1157.04
10	906-910	Vr 30x50 HA35	4.58	39.05	927.9

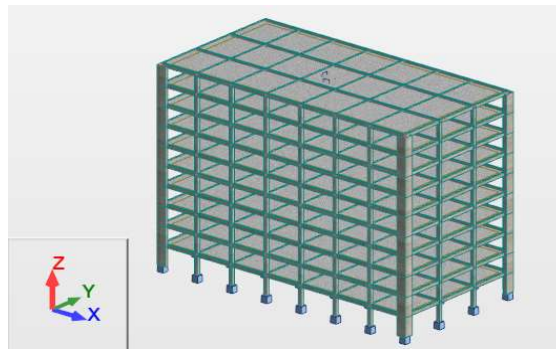
Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo A1				
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas en esquinas				
1	4	9.6	52.8	1315.8
2-5	16	38.4	192	4873.12
6-9	16	38.4	192	4233.92
10	4	9.6	48	1049.4
Columnas exteriores				
1	16	12	80	2235.2
2-5	64	48	320	7162.88
6-9	64	48	320	7111.68
10	16	12	80	1771.68
Columnas interiores				
1	16	12	80	4148.16
2-5	64	48	320	11073.28
6-9	64	48	320	7331.84
10	16	12	80	1803.52
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	9.36	79.08	1334.08
2-5	8	37.44	316.32	5323.28

6-9	8	37.44	316.32	5372.64
10	2	9.36	79.08	1369.02
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	9.36	79.08	1391
2-5	8	37.44	316.32	5231.2
6-9	8	37.44	316.32	5280.08
10	2	9.36	79.08	1324.02
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	4	18.32	156.2	4366.52
2-5	16	73.28	624.8	17463.36
6-9	16	73.28	624.8	15507.68
10	4	18.32	156.2	2835.32
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	4	18.32	156.2	3013.24
2-5	16	73.28	624.8	18536.8
6-9	16	73.28	624.8	18512.64
10	4	18.32	156.2	3711.6
Total		889.6	6790.4	164682.96

Montos agrupados por clasificación de elementos			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	240.00	1600.00	42638.24
Vigas	553.60	4705.60	110572.48
	793.60	6305.60	153210.72
Columnas Esquinas	96.00	484.80	11472.24

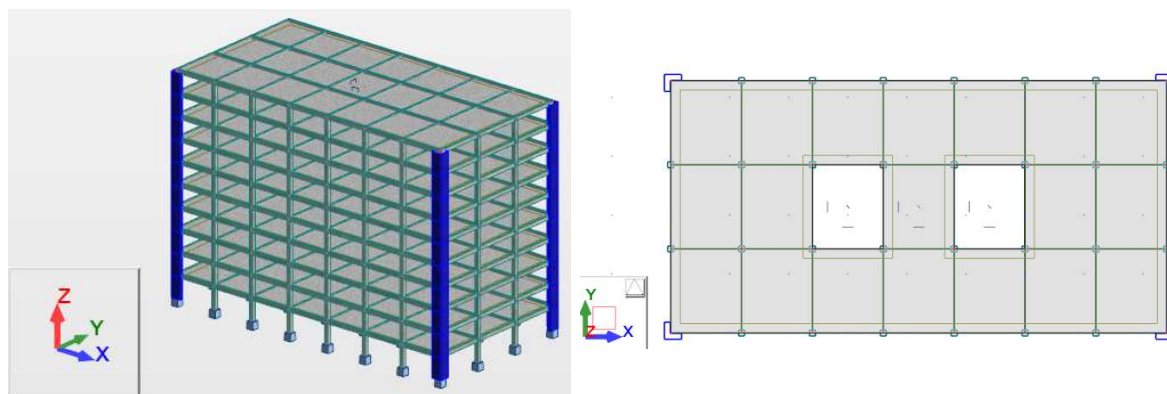
Resumen de resultados	Modelo	B 1
Esquema de Modelo Estructural		

$L_x = 42.00 \text{ m}$
 $L_y = 21.45 \text{ m}$
 Plantas = 10
 $\text{Área/N} = 900.9 \text{ m}^2$
 $H = 30.0 \text{ m}$
 $H_i = 3.0 \text{ m}$
 $L_x/L_y = 1.96$



Verificación de estabilidad lateral

Porticos especiales de columnas y vigas descolgadas. Las columnas de las esquinas aportan estabilidad lateral



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

$\Delta_{Max} = 0.02 \cdot H_i$	Deriva máxima determinada según 4.2.2
$H_i = 300.00 \text{ cm}$	Altura de piso
$\Delta_{Max} = 6.00 \text{ cm}$	

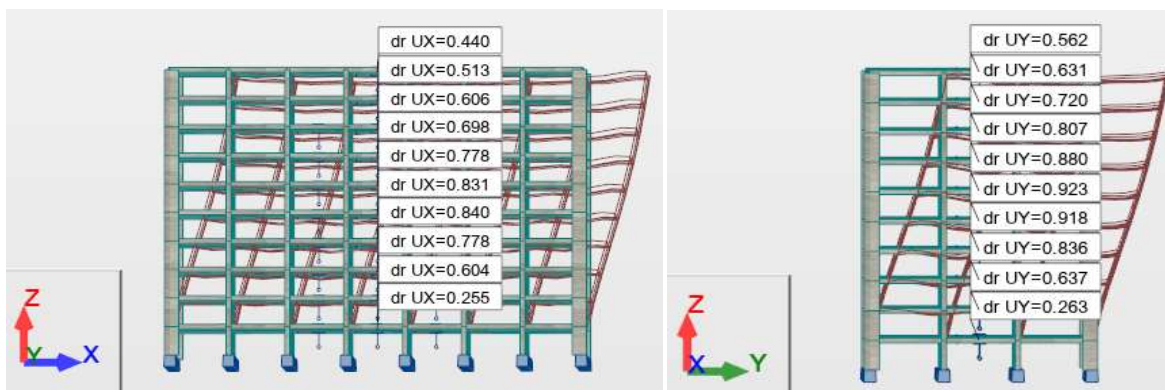
Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

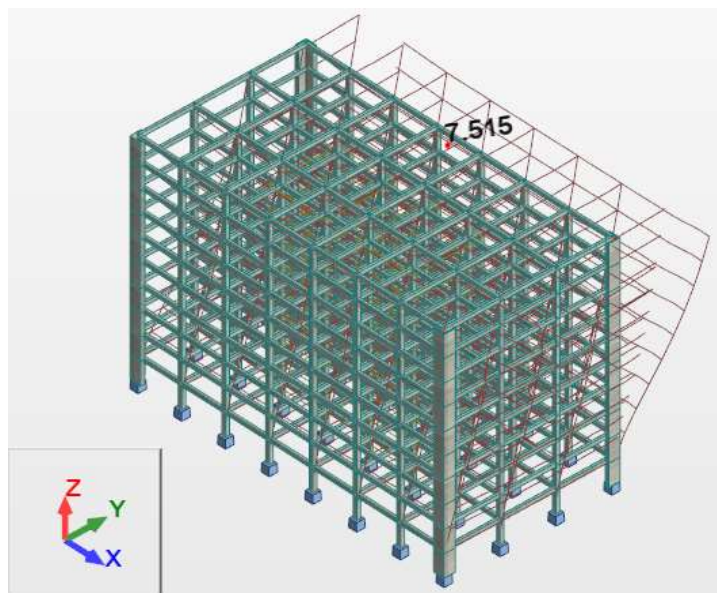
$R = 8.00$	Factor de reducción de resistencia
Δ_E	Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M	Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
11/ 4	0.840	0.000	0.840	5.040	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 4	0.840	0.276	0.884	5.305	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 4	0.840	0.276	0.884	5.305	6.00	Verifica
11/ 5	0.832	0.000	0.832	4.992	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 5	0.832	0.277	0.877	5.261	6.00	Verifica

Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 5	0.250	0.923	0.956	5.738	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 5	0.250	0.923	0.956	5.738	6.00	Verifica
12/ 5	0.000	0.923	0.923	5.538	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 4	0.252	0.919	0.953	5.718	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 4	0.252	0.919	0.953	5.718	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔMup	=	7.515 cm	Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones



Resultados Análisis Modal					
			Modo		
T	=	2.174 seg	1		Período máximo
f	=	0.460 Hz	1		Frecuencia
Ux	=	91.69 %	10		Porcentaje de masas
Uy	=	94.67 %	10		Porcentaje de masas
Uz	=	0.000 %	10		Porcentaje de masas

Cantidades de Obra

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1-2
- Grupo 2 3-5
- Grupo 3 6-8
- Grupo 4 9-10

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas en esquinas
- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y

Para la medición de materiales de las vigas, se considera la longitud libre para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas en esquinas

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de
elementos = 40

Longitud del
elemento = 3 m

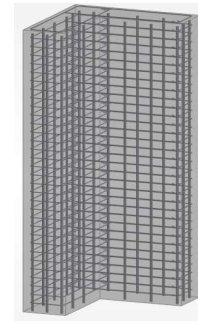
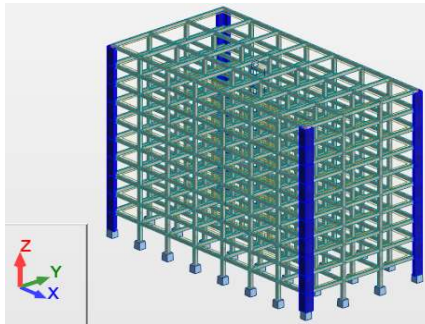


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m ³	Encofrado m ²	Acero de refuerzo kg
1	2268	Cr L 145x145 HA35	3.60	14.50	595.86
2-5	2478	Cr L 145x145 HA35	3.60	14.50	588.63
6-9	2834	Cr L 145x145 HA35	3.60	14.50	539.08
10	3101	Cr L 145x145 HA35	3.60	14.50	546.62

Columnas exteriores

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de
elementos = 160

Longitud del
elemento = 3 m

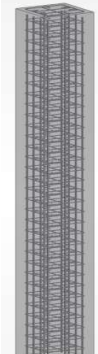
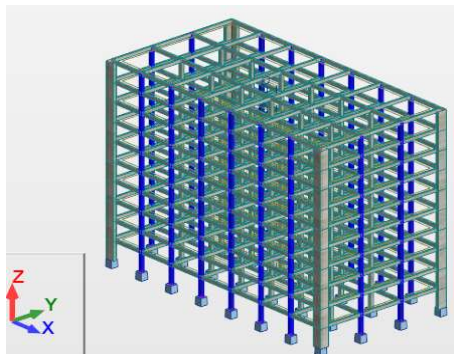


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2255	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	149.91
2-5	2394	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	135.14
6-9	2892	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	135.14
10	3068	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	137.29

Columnas interiores

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 120

Longitud del elemento = 3 m

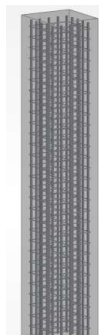
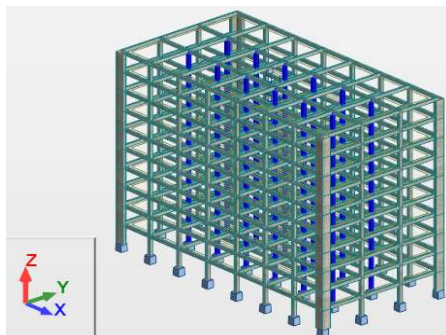


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2331	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	236.39
2-5	2420	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	167.10
6-9	2850	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	152.62
10	3027	Cr 50 x 50 HA 35	0.75	5.00	127.86

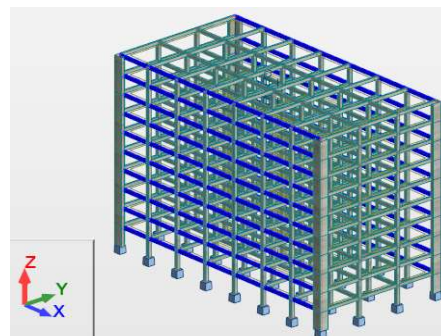
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 140

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	7	20

Esquema Tramo 1

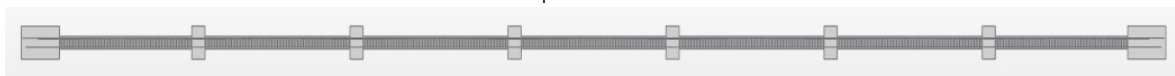
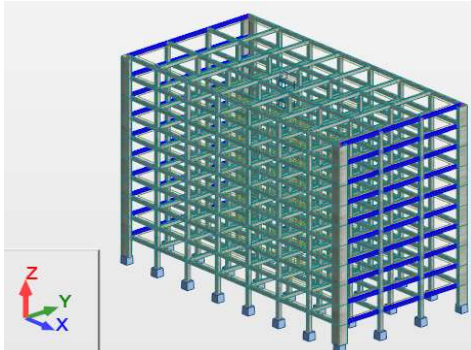


Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2347-2353	Vr 30x50 HA 35	6.52	55.02	931.99
2-5	2614-2620	Vr 30x50 HA 35	6.52	55.02	962.82
6-9	2881-2887	Vr 30x50 HA 35	6.52	55.02	969.38
10	2931-2947	Vr 30x50 HA 36	6.52	55.02	916.16

Vigas exteriores eje y			
Recubrimiento	=	5	cm
Cantidad de elementos	=	60	
Longitud del elemento	=	7.15	m
Tipos de tramos	=	1	



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	3	20

Esquema Tramo 1

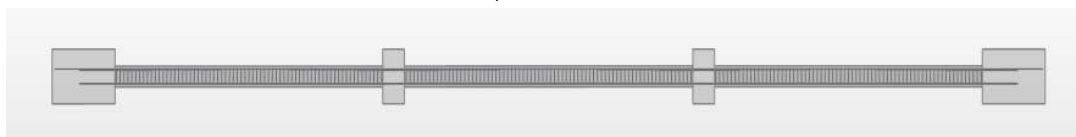


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2294-2296	Vr 30x50 HA35	3.44	28.90	459.44
2-5	2648-2650	Vr 30x50 HA35	3.44	28.90	464.21
6-9	2915-2917	Vr 30x50 HA35	3.44	28.90	463.15
10	3072-3074	Vr 30x50 HA35	3.44	28.90	507.01
Vigas interiores eje x					

Recubrimiento

=

4

cm

Cantidad de elementos

=

140

Longitud del elemento

=

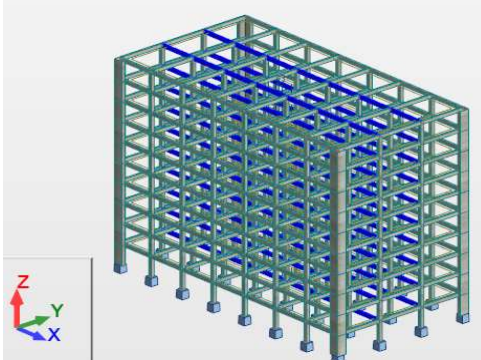
6.00

m

Tipos de tramos

=

1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	7	20

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2320-2327	Vr 30x50 HA35	6.38	54.35	1037.00
2-5	2498-2501	Vr 30x50 HA35	6.38	54.35	1091.46
6-9	2703-2709	Vr 30x50 HA35	6.38	54.35	872.08

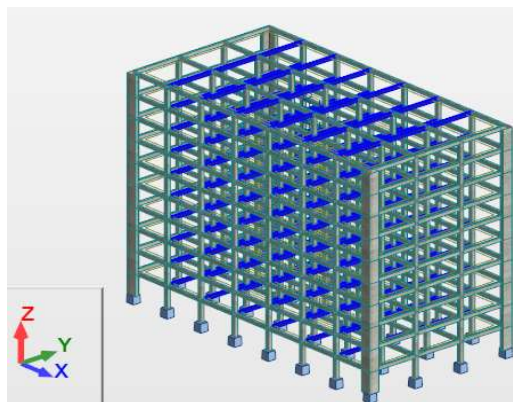
10	2943-2950	Vr 30x50 HA35	6.38	54.35	968.23
Vigas interiores eje y					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 180

Longitud del elemento = 7.15 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	3	60

Esquema Tramo 1

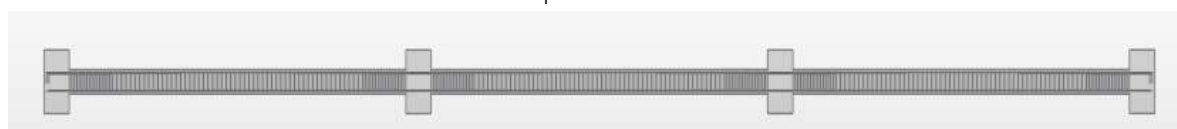


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2375-2377	Vr 30x50 HA35	3.29	28.24	731.35
2-5	2461-2463	Vr 30x50 HA35	3.29	28.24	762.67
6-9	2820-2822	Vr 30x50 HA35	3.29	28.24	762.55
10	2992-2994	Vr 30x50 HA35	3.29	28.24	749.48

Tabla resumen de cantidades

Plantas	Código Tramo	Tipo de tramo	Cantidad de tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2375-2377	1	12	39.48	338.88	8776.20
2-5	2461-2463	1	18	59.22	508.32	13728.06
6-9	2820-2822	1	18	59.22	508.32	13725.90
10	2992-2994	1	12	39.48	338.88	8993.76

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo B1

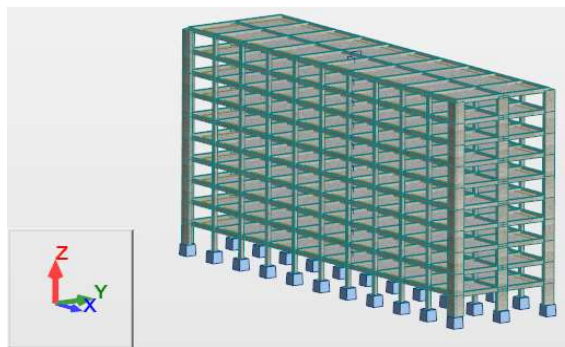
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas en esquinas				
1	4	14.4	58	2383.44
2-5	16	57.6	232	9418.08
6-9	16	57.6	232	8625.28
10	4	14.4	58	2186.48
Columnas exteriores				
1	16	12	80	2398.56
2-5	64	48	320	8648.96
6-9	64	48	320	8648.96
10	16	12	80	2196.64
Columnas interiores				
1	16	12	80	3782.24

2-5	64	48	320	10694.4
6-9	64	48	320	9767.68
10	16	12	80	2045.76
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	13.04	110.04	1863.98
2-5	8	52.16	440.16	7702.56
6-9	8	52.16	440.16	7755.04
10	2	13.04	110.04	1832.32
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	6.88	57.8	918.88
2-5	8	27.52	231.2	3713.68
6-9	8	27.52	231.2	3705.2
10	2	6.88	57.8	1014.02
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	2	12.76	108.7	2074
2-5	8	51.04	434.8	8731.68
6-9	8	51.04	434.8	6976.64
10	2	12.76	108.7	1936.46
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	6	19.74	169.44	4388.1
2-5	24	78.96	677.76	18304.08
6-9	24	78.96	677.76	18301.2
10	6	19.74	169.44	4496.88
Total		908.2	6639.8	164511.2

Montos agrupados por clasificación de elementos			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	240	1600	48183.2
Vigas	524.2	4459.8	93714.72
	764.2	6059.8	141897.92
Columnas Esquinas	144.00	580.00	22613.28

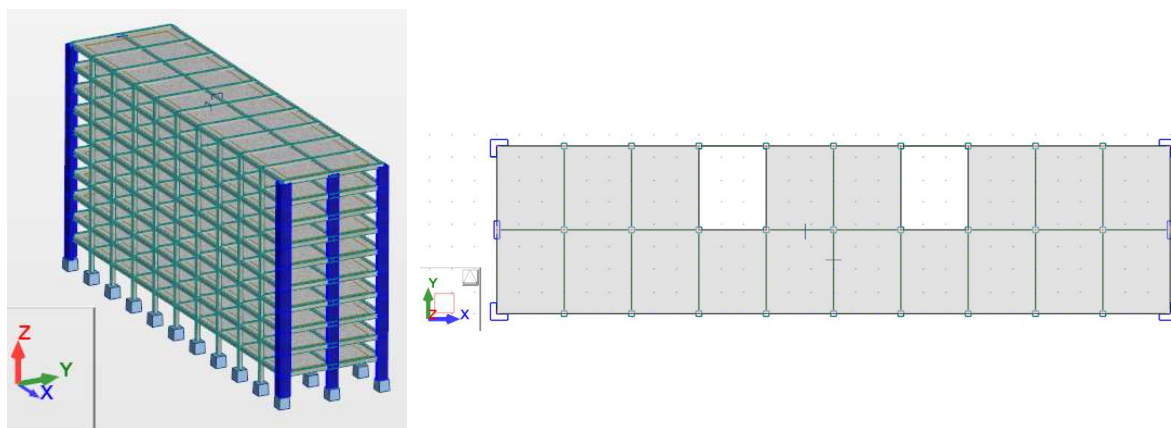
Resumen de resultados	Modelo	C 1
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 60.0 m
 Ly = 15.0 m
 Plantas = 10
 Área/N = 900.0 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 4.0



Verificación de estabilidad lateral

Porticos especiales de columnas y vigas descolgadas. Las columnas exteriores aportan estabilidad lateral



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

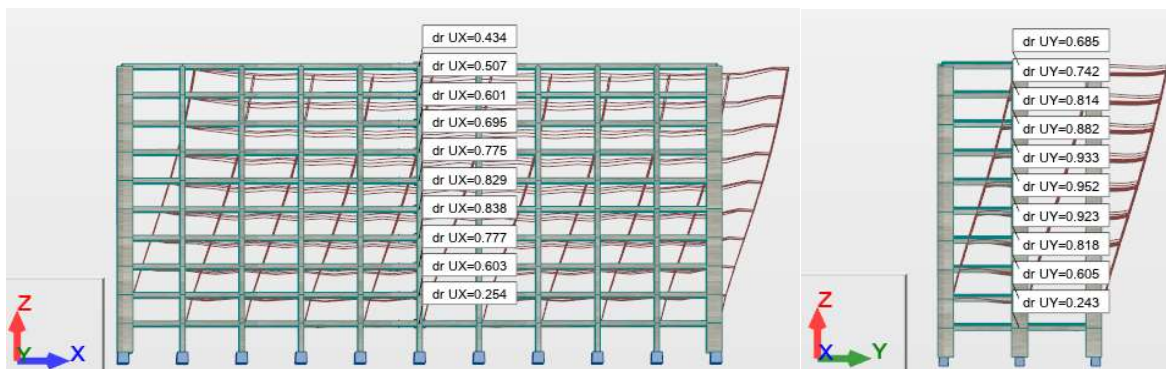
Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

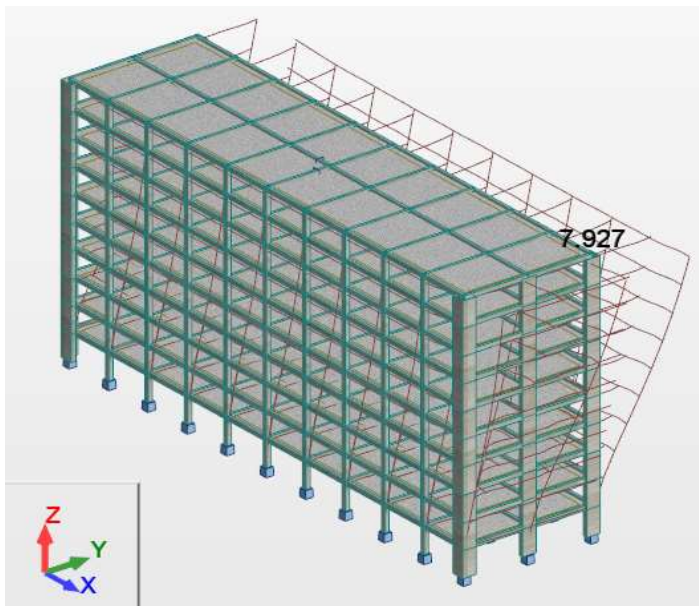
R	=	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E			Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M			Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
22 (C) (SRSS)/ 4	0.838	0.295	0.888	5.330	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 4	0.838	0.293	0.888	5.326	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 5	0.829	0.306	0.884	5.302	6.00	Verifica
11/ 4	0.838	0.018	0.838	5.029	6.00	Verifica
11/ 5	0.829	0.019	0.829	4.975	6.00	Verifica

Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 5	0.249	0.952	0.984	5.904	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 5	0.249	0.950	0.982	5.893	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 6	0.233	0.933	0.962	5.770	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 6	0.233	0.929	0.958	5.747	6.00	Verifica
12/ 5	0.000	0.751	0.751	4.506	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔMup	=	7.927 cm	Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones



Resultados Análisis Modal					
			Modo		
T	=	2.232 seg	1		Período máximo
f	=	0.448 Hz	1		Frecuencia
Ux	=	94.74 %	10		Porcentaje de masas
Uy	=	91.35 %	10		Porcentaje de masas
Uz	=	0.000 %	10		Porcentaje de masas

Cantidades de Obra
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-9
- Grupo 4 10

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas en esquinas
- Columnas exteriores rigidizadoras
- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

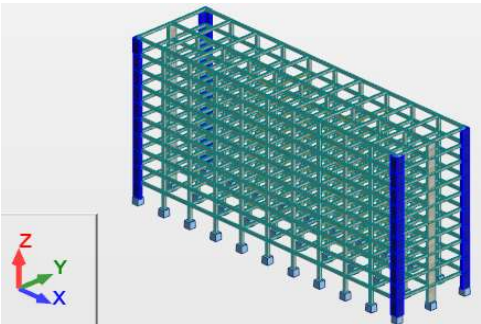
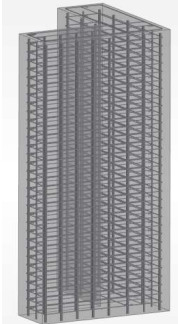
Columnas en esquinas					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	40			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2274	Cr L 155x155 HA35	4.21	15.50	518.19
2-5	2574	Cr L 155x155 HA35	4.21	15.50	519.10
6-9	2934	Cr L 155x155 HA35	4.21	15.50	466.85
10	3086	Cr L 155x155 HA35	4.21	15.50	516.68

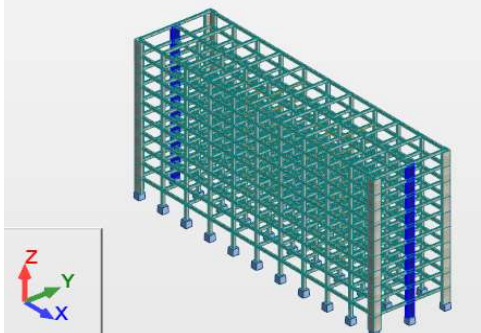
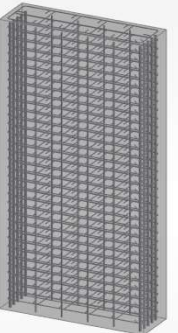
Columnas exteriores rigidizadoras					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	20			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2278	Cr 50x160 HA35	2.40	10.50	505.49
2-5	2435	Cr 50x160 HA35	2.40	10.50	455.65
6-9	2704	Cr 50x160 HA35	2.40	10.50	455.65
10	3064	Cr 50x160 HA35	2.40	10.50	465.63

Comentario

La relación $160/50 = 3.2 > 2.5$

Se verifican requisitos alternos de columna según 18.10.8.1 ACI 318s-14

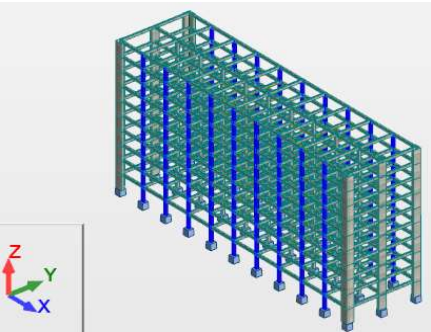
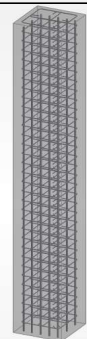
Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm	 	
Cantidad de elementos	=	180			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2268	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	153.55
2-5	2540	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	135.14
6-9	2809	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	135.14
10	2990	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	135.14

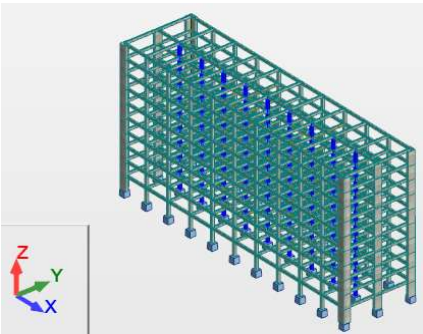
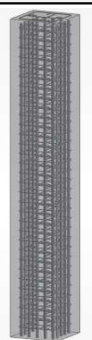
Columnas interiores					
Recubrimiento	=	4	cm	 	
Cantidad de elementos	=	90			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2237	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	475.23
2-5	2429	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	224.61
6-9	2687	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	125.62
10	3050	Cr 50x50 HA35	0.75	5.00	139.24

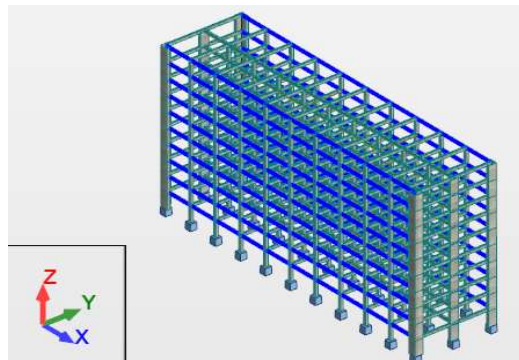
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 200

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	10	20

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2261-2273	Vr 30x50 HA35	9.23	78.04	1311.90
2-5	2532-2544	Vr 30x50 HA35	9.23	78.04	1397.30
6-9	2802-2814	Vr 30x50 HA35	9.23	78.04	1269.23
10	2982-2994	Vr 30x50 HA35	9.23	78.04	1281.92

Vigas exteriores eje y

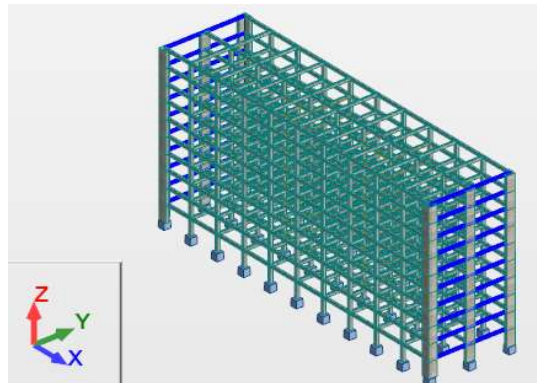
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 40

Longitud del elemento = 7.50 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	2	20

Esquema Tramo 1

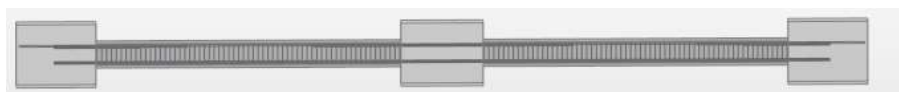


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2367-2368	Vr 30x50 HA35	2.48	20.41	310.57

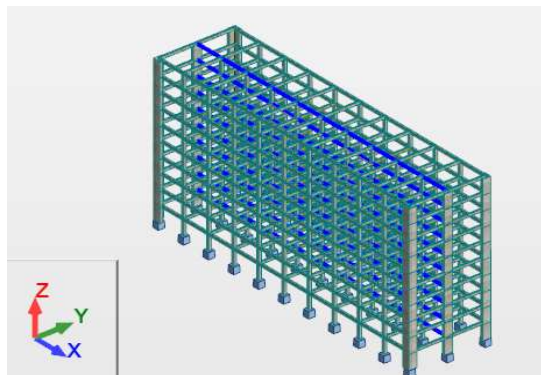
2-5	2457-2458	Vr 30x50 HA35	2.48	20.41	315.35
6-9	2907-2908	Vr 30x50 HA35	2.48	20.41	315.26
10	3087-3088	Vr 30x50 HA35	2.48	20.41	323.19
Vigas interiores eje x					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 100

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	10	10

Esquema Tramo 1



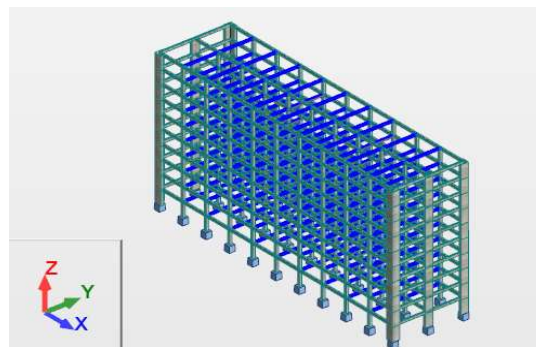
Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2240-2252	Vr 30x50 HA35	9.08	77.30	2024.00
2-5	2421-2433	Vr 30x50 HA35	9.08	77.30	1722.12
6-9	2691-2703	Vr 30x50 HA35	9.08	77.30	1718.93
10	3051-3063	Vr 30x50 HA35	9.08	77.30	2029.04
Vigas interiores eje y					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 180

Longitud del elemento = 7.50 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	2	90

Esquema tramo tipo 1

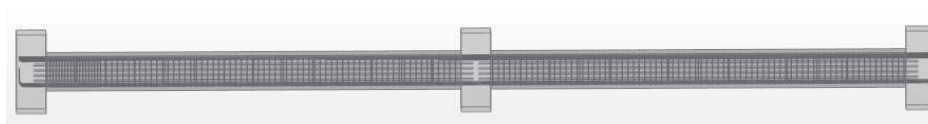


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2291-2292	Vr 40x60 HA35	3.72	24.68	789.67
2-5	2467-2468	Vr 40x60 HA35	3.72	24.68	974.86
6-9	2649-2650	Vr 40x60 HA35	3.72	24.68	976.78
10	3011-3012	Vr 40x60 HA35	3.72	24.68	869.18

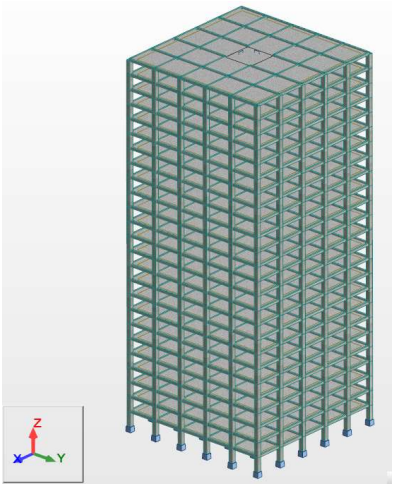
Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo C1					
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg	
Columnas en esquinas					
1	4	16.83	62	2072.76	
2-5	16	67.32	248	8305.6	
6-9	16	67.32	248	7469.6	
10	4	16.83	62	2066.72	
Columnas exteriores rigidizadoras					
1	2	4.8	21	1010.98	
2-5	8	19.2	84	3645.2	
6-9	8	19.2	84	3645.2	
10	2	4.8	21	931.26	
Columnas exteriores					
1	18	13.5	90	2763.9	
2-5	72	54	360	9730.08	
6-9	72	54	360	9730.08	
10	18	13.5	90	2432.52	
Columnas interiores					
1	18	13.5	90	8554.14	
2-5	72	54	360	16171.92	
6-9	72	54	360	9044.64	
10	18	13.5	90	2506.32	
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1					
1	2	18.46	156.08	2623.8	
2-5	8	73.84	624.32	11178.4	
6-9	8	73.84	624.32	10153.84	
10	2	18.46	156.08	2563.84	
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1					
1	2	4.96	40.82	621.14	
2-5	8	19.84	163.28	2522.8	
6-9	8	19.84	163.28	2522.08	
10	2	4.96	40.82	646.38	
Vigas interiores eje x tramo tipo 1					
1	1	9.08	77.3	2024	
2-5	4	36.32	309.2	6888.48	
6-9	4	36.32	309.2	6875.72	
10	1	9.08	77.3	2029.04	
Vigas interiores eje y tramo tipo 1					
1	9	33.48	222.12	7107.03	
2-5	36	133.92	888.48	35094.96	
6-9	36	133.92	888.48	35164.08	

10	9	33.48	222.12	7822.62
Total		1146.1	7593.2	225919.13

Montos agrupados por clasificación de elementos			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	270	1800	60933.6
Vigas	659.8	4963.2	135838.21
	929.8	6763.2	196771.81
Columnas Esquinas	216.30	830.00	29147.32

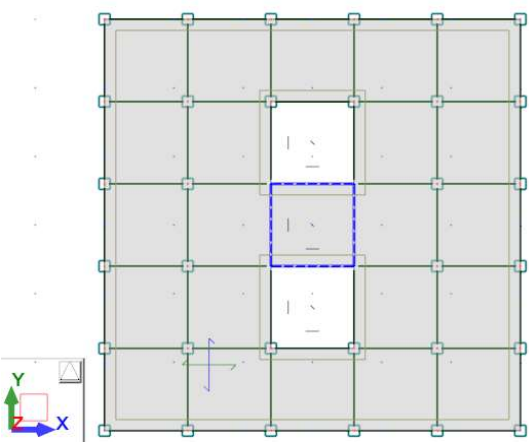
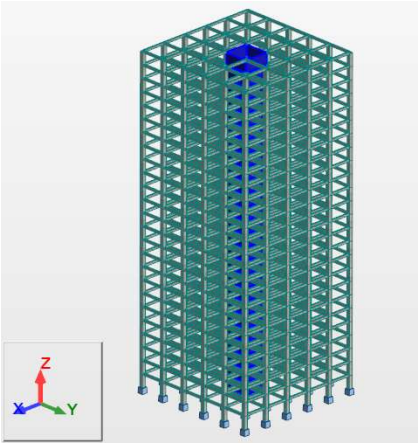
Resumen de resultados	Modelo	A 2
Esquema de Modelo Estructural		

Lx	=	30.0 m
Ly	=	30.0 m
Plantas	=	25
Área/N	=	900.0 m ²
H	=	30.0 m
Hi	=	3.0 m
Lx/Ly	=	1.0



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado por muros estructurales en forma de núcleo y pórticos resistentes a momento



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

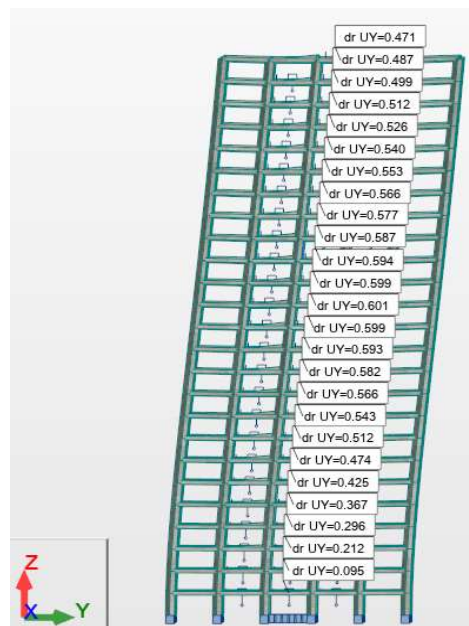
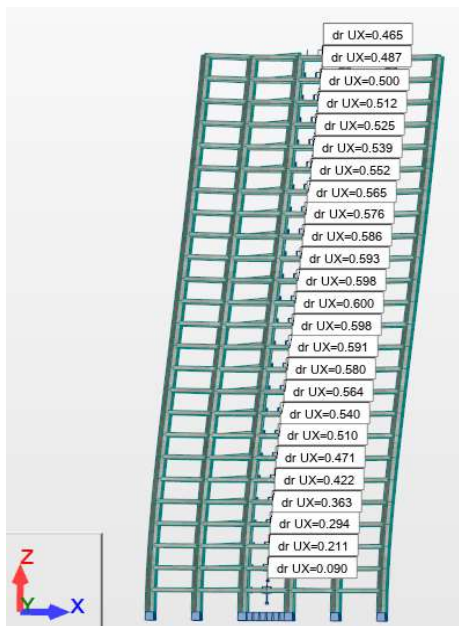
Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

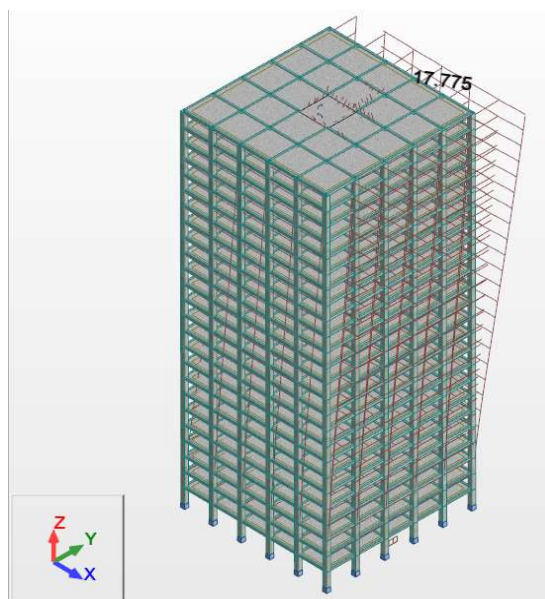
R	=	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E			Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M			Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
28 (C) (SRSS)/ 13	0.600	0.583	0.837	5.020	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 13	0.599	0.583	0.836	5.015	6.00	Verifica

28 (C) (SRSS)/ 12	0.598	0.584	0.836	5.015	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 14	0.598	0.580	0.833	4.998	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 12	0.597	0.584	0.835	5.011	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
27 (C) (SRSS)/ 13	0.581	0.601	0.836	5.016	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 13	0.580	0.601	0.835	5.011	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 12	0.582	0.599	0.835	5.011	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 12	0.581	0.599	0.834	5.007	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 14	0.579	0.599	0.833	4.999	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔMup	=	17.775	cm
Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones			



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	3.873	seg	1	Período máximo
f	=	0.258	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	94.74	%	10	Porcentaje de masas
Uy	=	91.35	%	10	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	10	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-24
- Grupo 7 25

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Muros estructurales eje x
- Muros estructurales eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas exteriores

Recubrimiento

=

5

cm

Cantidad de elementos

=

500

Longitud del elemento

=

3

m

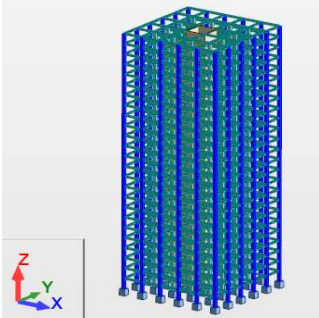
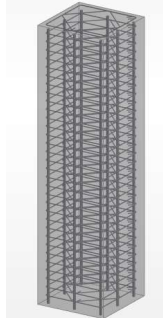



Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1056	Cr 80x80 HA35	1.92	8.80	311.33
2-5	1291	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56
6-10	1579	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
11-15	2102	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	315.75

16-20	2597	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
21-24	3233	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
25	3328	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56

Columnas interiores

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 300

Longitud del elemento = 3 m

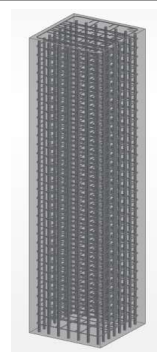
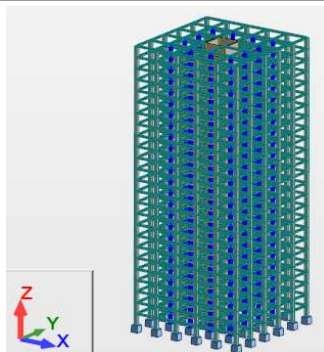


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1079	Cr 80x80 HA35	1.92	8.80	785.50
2-5	1292	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	340.72
6-10	1293	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	340.72
11-15	1680	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	307.98
16-20	2068	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	307.98
21-24	2564	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	284.54
25	3264	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	307.98

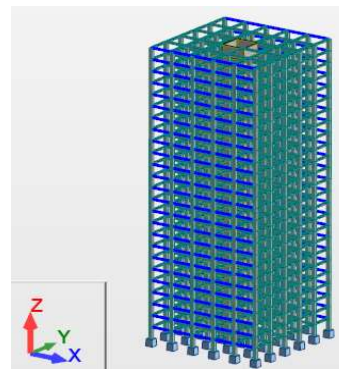
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 250

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1089-1093	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	608.11
2-5	1338-1342	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	606.90
6-10	1338-1343	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	607.90
11-15	1671-1675	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	605.99

16-20	2308-2312	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	605.90
21-24	2544-2548	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	605.77
25	3320-3324	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	623.97
Vigas exteriores eje y					

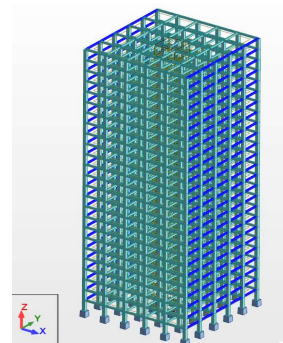
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 250

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	50

Esquema Tramo 1



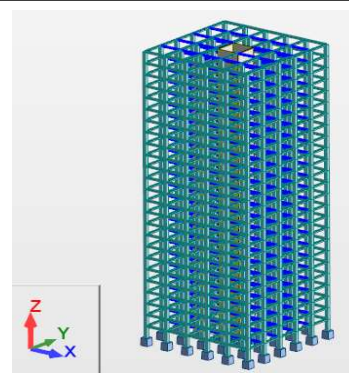
Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1069-1071	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.75
2-5	1307-1370	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	639.31
6-10	1706-1735	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.43
11-15	2180-2243	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.44
16-20	2676-2705	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.15
21-24	3064-3093	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	639.22
25	3344-3407	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	660.11
Vigas interiores eje x					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 450

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	50
2	2	100

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	51-1077	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	698.61
2-5	1327-1337	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	686.66
6-10	1715-1725	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	724.29
11-15	2297-2307	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	733.51
16-20	2652-2687	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	920.07
21-24	3137-3172	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	728.98
25	3331-3366	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	733.21

Esquema Tramo 2

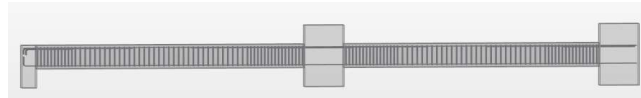


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	32-33	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	387.28
2-5	1308-1309	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	242.04
6-10	1801-1802	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	266.89
11-15	2189-2190	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	268.94
16-20	2569-2570	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	347.52
21-24	3062-3063	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	261.66
25	3353-3354	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	306.19

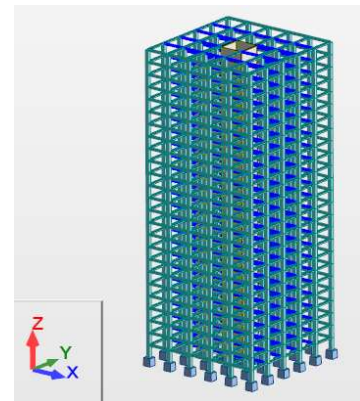
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 450

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	50
2	2	100

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código	Sección	Hormigón HA 35	Encofrado	Acero de refuerzo
---------	--------	---------	----------------	-----------	-------------------

Plantas	Tramo	Sección	m ³	m ²	kg
1	87-91	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	841.32
2-5	1348-1352	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	852.52
6-10	1736-1740	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	658.66
11-15	2221-2225	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	659.23
16-20	2623-2627	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	834.01
21-24	3205-3209	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	658.74
25	3385-3389	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	750.55

Esquema Tramo 2

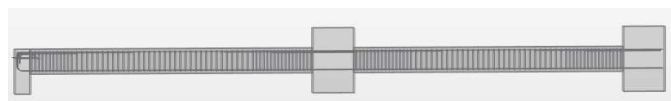


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m ³	Encofrado m ²	Acero de refuerzo kg
1	82-83	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	298.87
2-5	1259-1260	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	309.55
6-10	1744-1745	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	404.54
11-15	2520-2521	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	407.71
16-20	2910-2911	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	399.17
21-24	3296-3297	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	407.54
25	3390-3391	Vr 30x50 HA35	1.88	16.05	318.56

Muros Estructurales

Recubrimiento = 2 cm

Cantidad de elementos = 100

Longitud del muro = 6 m

Espesor del muro = 0.15 m

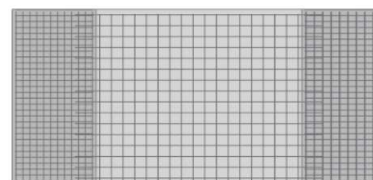
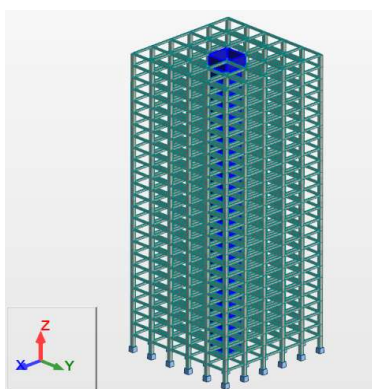


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m ³	Encofrado m ²	Acero de refuerzo kg
1	1073	Mr 15 HA35	2.57	36.90	696.49
2-5	1129	Mr 15 HA35	2.57	36.90	523.07
6-10	1498	Mr 15 HA35	2.57	36.90	484.22
11-15	2099	Mr 15 HA35	2.57	36.90	473.41
16-20	2584	Mr 15 HA35	2.57	36.90	473.41
21-24	3069	Mr 15 HA35	2.57	36.90	473.41
25	3341	Mr 15 HA35	2.57	36.90	401.04

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo A2

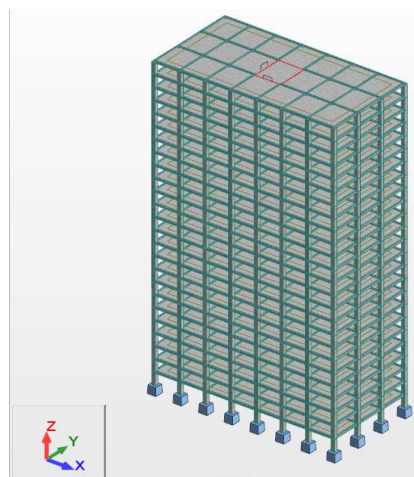
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	38.40	176.00	6226.60
2-5	80	153.60	640.00	22444.80
6-10	100	192.00	800.00	31103.00
11-15	100	192.00	800.00	31575.00
16-20	100	192.00	800.00	31103.00
21-24	80	153.60	640.00	24882.40
25	20	38.40	160.00	6220.60
Columnas interiores				
1	12	23.04	105.60	9426.00
2-5	48	92.16	384.00	16354.56
6-10	60	115.20	480.00	20443.20
11-15	60	115.20	480.00	18478.80
16-20	60	115.20	480.00	18478.80
21-24	48	92.16	384.00	13657.92
25	12	23.04	96.00	3695.76
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	9.24	77.80	1216.22
2-5	8	36.96	311.20	4855.20
6-10	10	46.20	389.00	6079.00
11-15	10	46.20	389.00	6059.90
16-20	10	46.20	389.00	6059.00
21-24	8	36.96	311.20	4846.16
25	2	9.24	77.80	1247.94
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	9.24	77.80	1277.50
2-5	8	36.96	311.20	5114.48
6-10	10	46.20	389.00	6384.30
11-15	10	46.20	389.00	6384.40
16-20	10	46.20	389.00	6381.50
21-24	8	36.96	311.20	5113.76
25	2	9.24	77.80	1320.22
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	2	9.24	77.80	1397.22
2-5	8	36.96	311.20	5493.28
6-10	10	46.20	389.00	7242.90
11-15	10	46.20	389.00	7335.10
16-20	10	46.20	389.00	9200.70
21-24	8	36.96	311.20	5831.84
25	2	9.24	77.80	1466.42
Vigas interiores eje x tramo tipo 2				
1	4	7.52	64.20	1549.12
2-5	16	30.08	256.80	3872.64
6-10	20	37.60	321.00	5337.80
11-15	20	37.60	321.00	5378.80
16-20	20	37.60	321.00	6950.40
21-24	16	30.08	256.80	4186.56
25	4	7.52	64.20	1224.76
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				

1	2	9.24	77.80	1682.64
2-5	8	36.96	311.20	6820.16
6-10	10	46.20	389.00	6586.60
11-15	10	46.20	389.00	6592.30
16-20	10	46.20	389.00	8340.10
21-24	8	36.96	311.20	5269.92
25	2	9.24	77.80	1501.10
Vigas interiores eje y tramo tipo 2				
1	4	7.52	64.20	1195.48
2-5	16	30.08	256.80	4952.80
6-10	20	37.60	321.00	8090.80
11-15	20	37.60	321.00	8154.20
16-20	20	37.60	321.00	7983.40
21-24	16	30.08	256.80	6520.64
25	4	7.52	64.20	1274.24
Muros estructurales				
1	4	10.26	147.60	2785.96
2-5	16	41.04	590.40	8369.12
6-10	20	51.30	738.00	9684.40
11-15	20	51.30	738.00	9468.20
16-20	20	51.30	738.00	9468.20
21-24	16	41.04	590.40	7574.56
25	4	10.26	147.60	1604.16
Total		3092.50	21105.60	506816.54

Montos agrupados por clasificación de elementos			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	1536.00	6425.60	254090.44
Vigas	1300.00	10990.00	203771.50
	2836.00	17415.60	457861.94
Muros Estructurales	256.50	3690.00	48954.60
	256.50	38521.20	964678.48

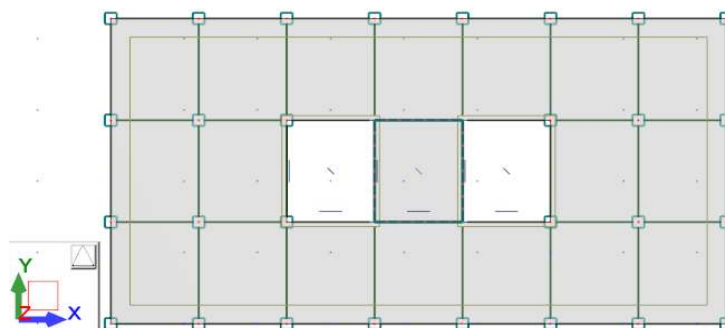
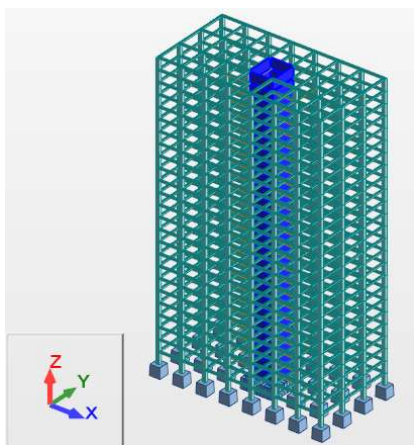
Resumen de resultados	Modelo	B 2
Esquema de Modelo Estructural		

$L_x = 42.00 \text{ m}$
 $L_y = 21.45 \text{ m}$
Plantas = 25
Área/N = 900.9 m^2
 $H = 30.0 \text{ m}$
 $H_i = 3.0 \text{ m}$
 $L_x/L_y = 1.96$



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado por muros estructurales en forma de núcleo y pórticos resistentes a momento



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

$\Delta_{Max} = 0.02 \cdot H_i$	Deriva máxima determinada según 4.2.2
$H_i = 300.00 \text{ cm}$	Altura de piso
$\Delta_{Max} = 6.00 \text{ cm}$	

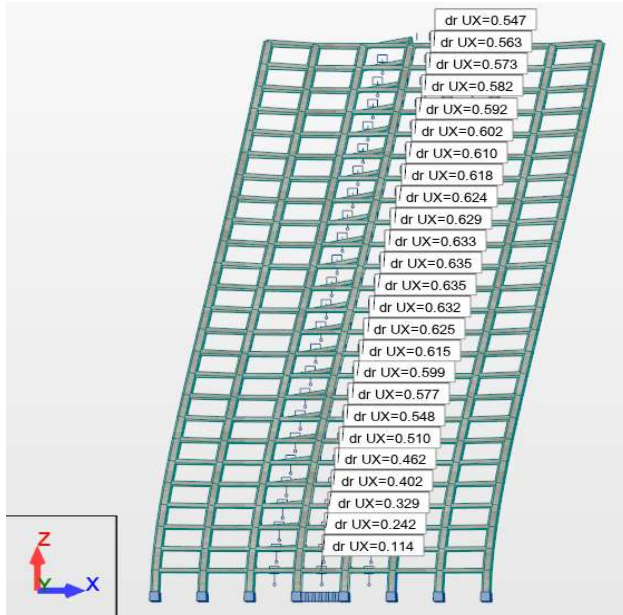
Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

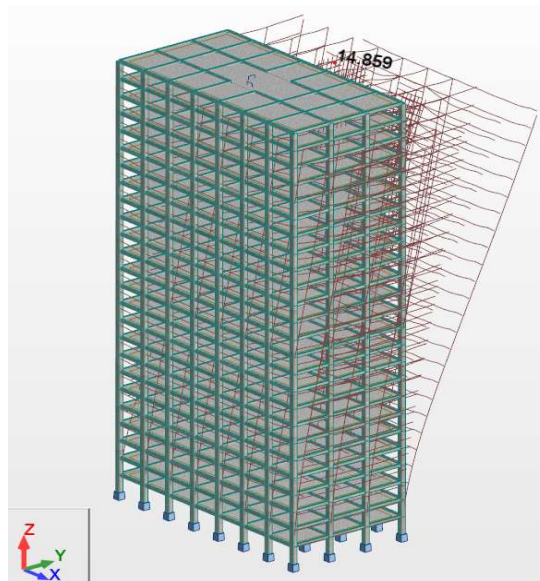
$R = 8.00$	Factor de reducción de resistencia
Δ_E	Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M	Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
22 (C) (SRSS)/ 14	0.635	0.198	0.665	3.991	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 14	0.635	0.198	0.665	3.991	6.00	Verifica

22 (C) (SRSS)/ 13	0.635	0.196	0.665	3.987	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 13	0.635	0.196	0.665	3.987	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 15	0.633	0.200	0.664	3.983	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 18	0.185	0.673	0.698	4.188	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 18	0.185	0.673	0.698	4.188	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 17	0.187	0.672	0.698	4.185	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 19	0.187	0.672	0.698	4.185	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 17	0.183	0.672	0.696	4.179	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔMup	=	14.859	cm
Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones			



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	3.940	seg	1	Período máximo
f	=	0.254	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	90.27	%	10	Porcentaje de masas
Uy	=	90.24	%	10	Porcentaje de masas
Uz	=		%	10	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

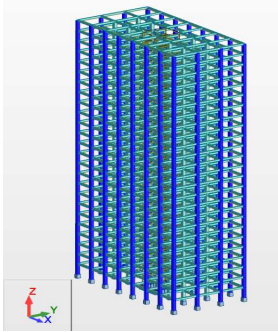
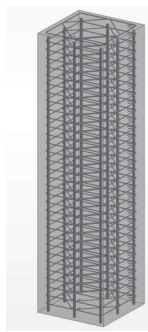
Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-24
- Grupo 7 25

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Muros estructurales eje x
- Muros estructurales eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	500			
Longitud del elemento	=	3	m		
Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2258	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	345.23
2-5	2444	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56
6-10	2957	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
11-15	3308	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03

16-20	3732	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
21-24	4158	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
25	4327	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
Columnas interiores					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 200

Longitud del elemento = 3 m

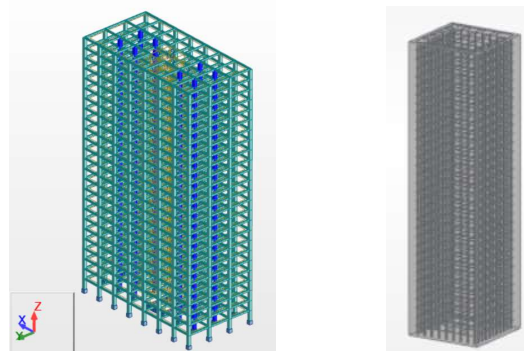


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2303	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	1029.94
2-5	2432	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	347.75
6-10	2902	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
11-15	3412	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
16-20	3792	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
21-24	4092	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
25	4302	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66

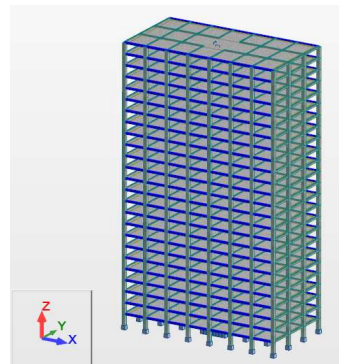
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 350

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	7	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	7-2227	Vr 30x50 HA35	5.67	54.02	894.41
2-5	2450-2456	Vr 30x50 HA35	5.67	54.02	881.32
6-10	2790-2796	Vr 30x50 HA35	5.67	54.02	879.54
11-15	3215-3221	Vr 30x50 HA35	5.67	54.02	879.36

16-20	3640-3646	Vr 30x50 HA35	5.67	54.02	879.61
21-24	4026-4042	Vr 30x50 HA35	5.67	54.02	879.93
25	4281-4297	Vr 30x50 HA35	5.67	54.02	936.39
Vigas exteriores eje y					

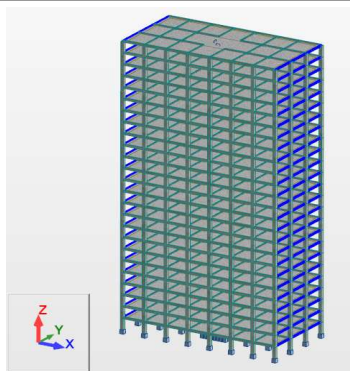
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 150

Longitud del elemento = 7.15 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	3	50

Esquema Tramo 1

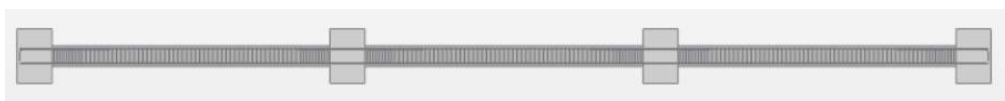


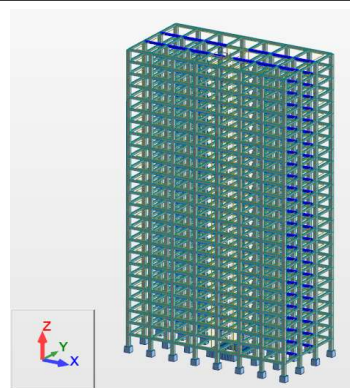
Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2273-2275	Vr 30x50 HA35	2.90	38.90	460.15
2-5	2482-2484	Vr 30x50 HA35	2.90	38.90	462.99
6-10	2822-2824	Vr 30x50 HA35	2.90	38.90	455.68
11-15	3313-3315	Vr 30x50 HA35	2.90	38.90	500.16
16-20	3672-3674	Vr 30x50 HA35	2.90	38.90	499.92
21-24	4078-4080	Vr 30x50 HA35	2.90	38.90	499.75
25	4333-4335	Vr 30x50 HA35	2.90	38.90	469.25
Vigas interiores eje x					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 300

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	3	100

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2311-2253	Vr 30x50 HA35	2.44	23.58	424.43
2-5	2520-2523	Vr 30x50 HA35	2.44	23.58	448.90
6-10	2951-2953	Vr 30x50 HA35	2.44	23.58	539.36
11-15	3291-3293	Vr 30x50 HA35	2.44	23.58	597.80
16-20	3625-3628	Vr 30x50 HA35	2.44	23.58	597.74
21-24	3695-3968	Vr 30x50 HA35	2.44	23.58	597.54
25	4305-4308	Vr 30x50 HA35	2.44	23.58	519.59

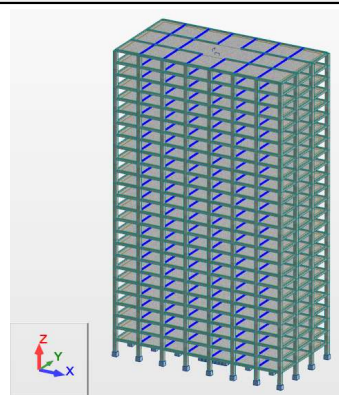
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 7.15 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	3	100
2	1	100

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2291-2293	Vr 30x50 HA35	2.90	28.24	500.79
2-5	2502-2556	Vr 30x50 HA35	2.90	28.24	782.34
6-10	2929-2988	Vr 30x50 HA35	2.90	28.24	875.31
11-15	3329-3331	Vr 30x50 HA35	2.90	28.24	828.76
16-20	3607-3661	Vr 30x50 HA35	2.90	28.24	805.77
21-24	4032-4086	Vr 30x50 HA35	2.90	28.24	798.95
25	4336-4338	Vr 30x50 HA35	2.90	28.24	793.19

Esquema Tramo 2



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2285	Vr 30x50 HA35	1.07	9.98	180.43
2-5	2473	Vr 30x50 HA35	1.07	9.98	210.39
6-10	2727	Vr 30x50 HA35	1.07	9.98	242.22
11-15	3237	Vr 30x50 HA35	1.07	9.98	277.87
16-20	3662	Vr 30x50 HA35	1.07	9.98	277.87
21-24	4002	Vr 30x50 HA35	1.07	9.98	277.87
25	4344	Vr 30x50 HA35	1.07	9.98	277.87

Muros Estructurales eje x

Recubrimiento = 2 cm

Cantidad de elementos = 50

Longitud del muro = 6 m

Espesor del muro = 0.15 m

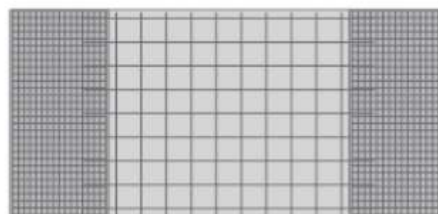
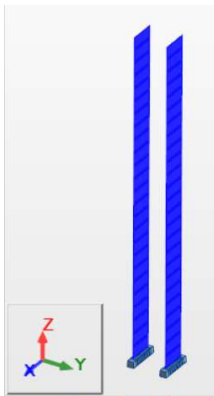


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2315	Mr 15 HA35	2.57	36.90	560.04
2-5	2426	Mr 15 HA35	2.57	36.90	541.18
6-10	2766	Mr 15 HA35	2.57	36.90	436.00
11-15	3191	Mr 15 HA35	2.57	36.90	436.00
16-20	3616	Mr 15 HA35	2.57	36.90	436.00
21-24	4041	Mr 15 HA35	2.57	36.90	436.00
25	4301	Mr 15 HA35	2.57	36.90	436.00

Muros Estructurales eje y

Recubrimiento = 2 cm

Cantidad de elementos = 50

Longitud del muro = 7.15 m

Espesor del muro = 0.15 m

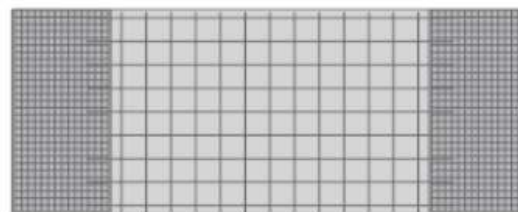
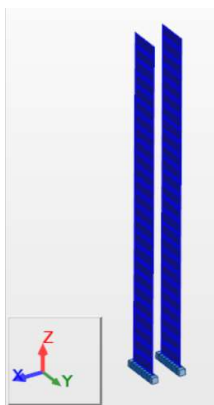


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2316	Mr 15 HA35	3.15	43.80	585.68

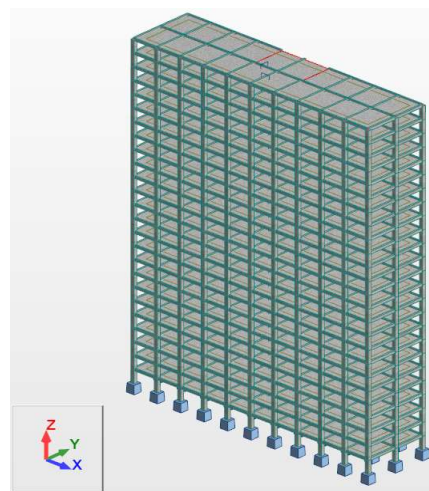
2-5	2428	Mr 15 HA35	3.15	43.80	493.43
6-10	2683	Mr 15 HA35	3.15	43.80	483.54
11-15	3193	Mr 15 HA35	3.15	43.80	483.54
16-20	3703	Mr 15 HA35	3.15	43.80	483.54
21-24	4128	Mr 15 HA35	3.15	43.80	483.54
25	4298	Mr 15 HA35	3.15	43.80	483.54

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo B2				
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	38.40	160.00	6904.60
2-5	80	153.60	640.00	22444.80
6-10	100	192.00	800.00	31103.00
11-15	100	192.00	800.00	31103.00
16-20	100	192.00	800.00	31103.00
21-24	80	153.60	640.00	24882.40
25	20	38.40	160.00	6220.60
Columnas interiores				
1	8	17.34	64.00	8239.52
2-5	32	69.36	256.00	11128.00
6-10	40	86.70	320.00	14826.40
11-15	40	86.70	320.00	14826.40
16-20	40	86.70	320.00	14826.40
21-24	32	69.36	256.00	11861.12
25	8	17.34	64.00	2965.28
Vigas exteriores eje X tramo tipo 1				
1	2	11.34	108.04	1788.82
2-5	8	45.36	432.16	7050.56
6-10	10	56.70	540.20	8795.40
11-15	10	56.70	540.20	8793.60
16-20	10	56.70	540.20	8796.10
21-24	8	45.36	432.16	7039.44
25	2	11.34	108.04	1872.78
Vigas exteriores eje Y tramo tipo 1				
1	2	5.81	16.00	741.32
2-5	8	17.34	64.00	2965.28
6-10	10	21.68	80.00	3706.60
11-15	10	21.68	80.00	3706.60
16-20	10	21.68	80.00	3706.60
21-24	8	17.34	64.00	2965.28
25	2	0.00	0.00	0.00
Vigas interiores eje X tramo tipo 1				
1	4	9.77	94.32	1697.72
2-5	16	39.10	377.28	7182.40
6-10	20	48.87	471.60	10787.20
11-15	20	48.87	471.60	11956.00
16-20	20	48.87	471.60	11954.80
21-24	16	39.10	377.28	9560.64

25	4	9.77	94.32	2078.36
Vigas interiores eje Y tramo tipo 1				
1	4	11.61	112.96	2003.16
2-5	16	46.44	451.84	12517.44
6-10	20	58.05	564.80	17506.20
11-15	20	58.05	564.80	16575.20
16-20	20	58.05	564.80	16115.40
21-24	16	46.44	451.84	12783.20
25	4	11.61	112.96	3172.76
Vigas interiores eje Y tramo tipo 2				
1	4	4.29	39.92	721.72
2-5	16	17.16	159.68	3366.24
6-10	20	21.45	199.60	4844.40
11-15	20	21.45	199.60	5557.40
16-20	20	21.45	199.60	5557.40
21-24	16	17.16	159.68	4445.92
25	4	4.29	39.92	1111.48
Muros estructurales eje X				
1	2	5.13	73.80	1120.08
2-5	8	20.52	295.20	4329.44
6-10	10	25.65	369.00	4360.00
11-15	10	25.65	369.00	4360.00
16-20	10	25.65	369.00	4360.00
21-24	8	20.52	295.20	3488.00
25	2	5.13	73.80	872.00
Muros estructurales eje Y				
1	2	6.30	87.60	1171.36
2-5	8	25.20	350.40	3947.44
6-10	10	31.50	438.00	4835.40
11-15	10	31.50	438.00	4835.40
16-20	10	31.50	438.00	4835.40
21-24	8	25.20	350.40	3868.32
25	2	6.30	87.60	967.08
Total		2710.11	18900.00	503207.86
Montos agrupados por elementos esctructurales				
		Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas		1393.50	5600.00	232434.52
Vigas		1030.86	9265.00	223423.42
		2424.36	14865.00	455857.94
Muros Estructurales		285.75	4035.00	47349.92

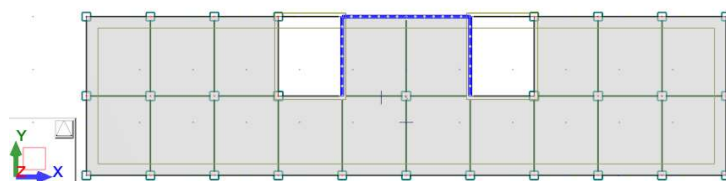
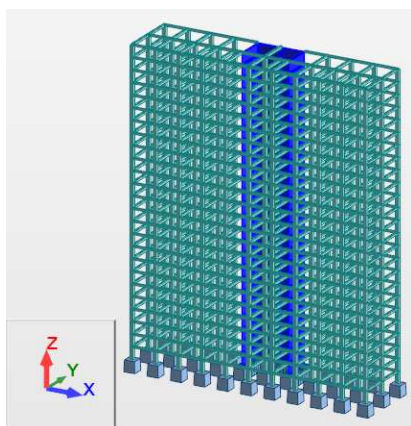
Resumen de resultados	Modelo	C 2
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 60.00 m
 Ly = 15.00 m
 Plantas = 25
 Área/N = 900.0 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 4.00



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado por muros estructurales y pórticos resistentes a momento



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max} =	0.02·Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi =	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max} =	6.00 cm	

Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

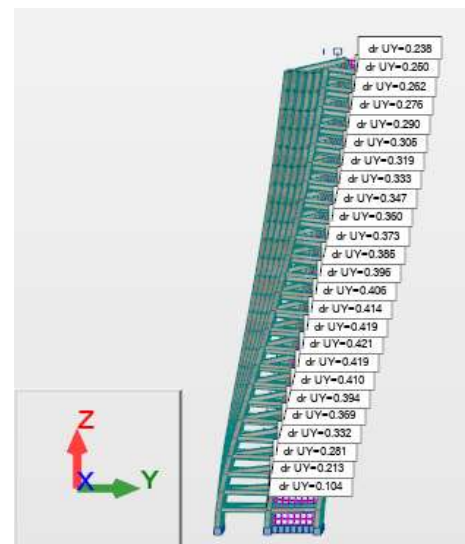
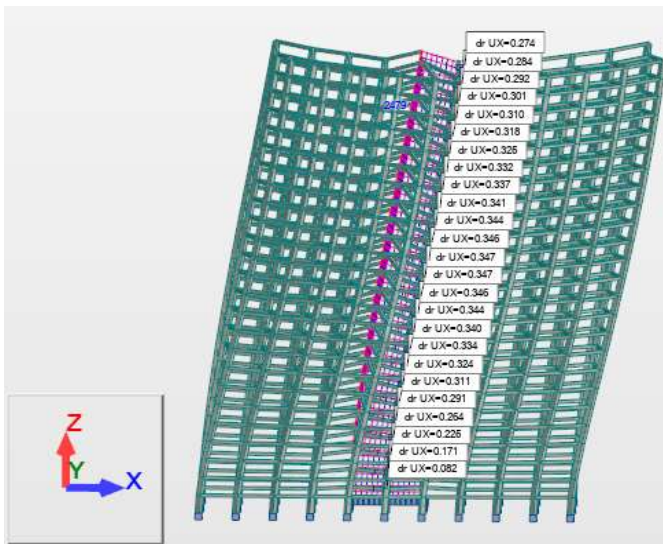
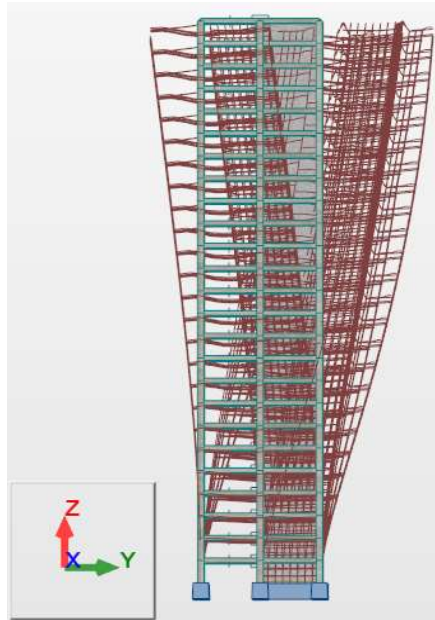
$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

R =	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E		Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M		Deriva máxima inelástica

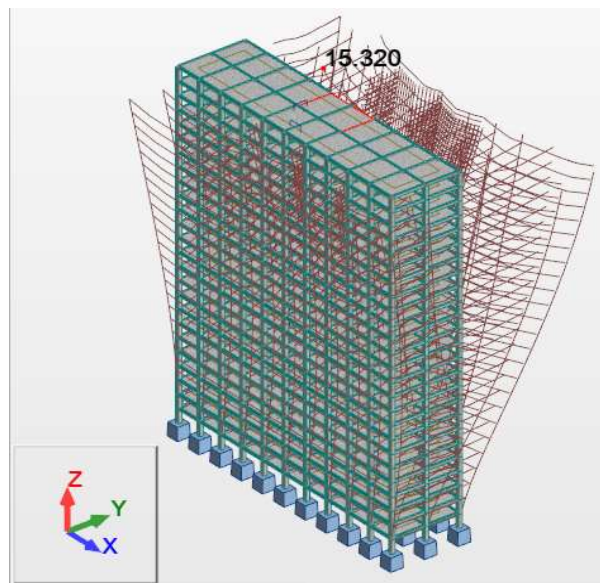
Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
27 (C) (SRSS)/ 12	0.347	0.366	0.504	3.026	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 13	0.347	0.346	0.490	2.940	6.00	Verifica

11/ 12	0.347	0.341	0.487	2.919	6.00	Verifica
11/ 13	0.347	0.327	0.477	2.861	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 12	0.347	0.269	0.439	2.634	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔM_{Max} (cm)	$\Delta M < \Delta M_{Max}$
12/ 15	0.000	0.547	0.547	3.282	6.00	Verifica
12/ 16	0.000	0.547	0.547	3.282	6.00	Verifica
12/ 17	0.000	0.546	0.546	3.276	6.00	Verifica
12/ 14	0.000	0.545	0.545	3.270	6.00	Verifica
12/ 18	0.000	0.543	0.543	3.258	6.00	Verifica

A través del análisis espectral se pueden observar los efectos de la disposición no simétrica de los muros con respecto al eje X



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔMup	=	15.320	cm
Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones			



Resultados Análisis Modal

				Modo	
T	=	4.201	seg	1	Período máximo
f	=	0.238	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	92.97	%	12	Porcentaje de masas
Uy	=	90.22	%	12	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	12	Porcentaje de masas

Cantidades de Obra

Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-24
- Grupo 7 25

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Muros estructurales eje x
- Muros estructurales eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

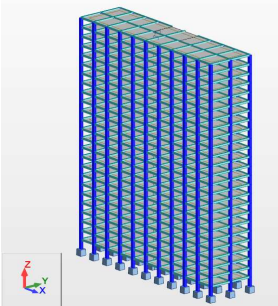

Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	525			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2258	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	405.31
2-5	2536	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.06
6-10	2904	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56
11-15	3216	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
16-20	3709	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
21-24	4011	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
25	4266	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03

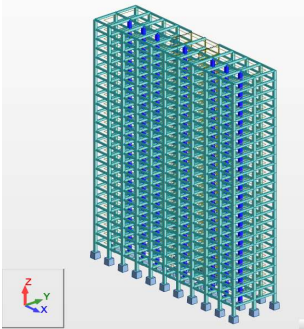
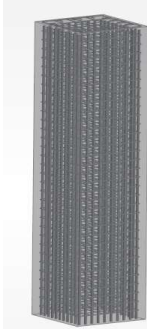
Columnas interiores					
Recubrimiento	=	4	cm		
Cantidad de elementos	=	175			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2237	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	1099.98
2-5	2341	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	472.66
6-10	2755	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	370.66
11-15	3278	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	390.34
16-20	3786	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	390.34
21-24	4126	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	370.66
25	4284	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	370.66

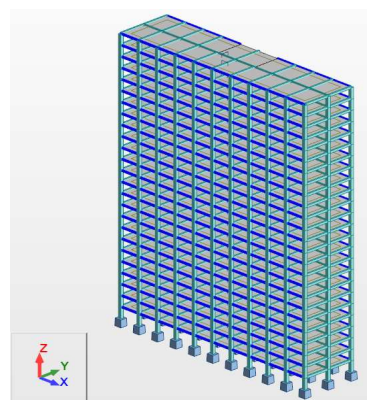
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 450

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	10	25
2	4	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	7-2227	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1570.11
2-5	2401-2417	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1628.75
6-10	2741-2757	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.30
11-15	3166-3182	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.52
16-20	3591-3607	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.60
21-24	4016-4032	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.78
25	4271-4287	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1586.36

Esquema Tramo 2

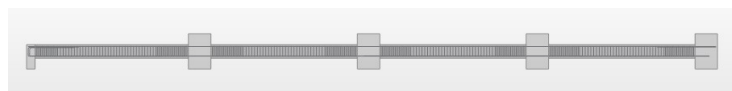


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2265-2273	Vr 30x50 HA35	3.12	31.17	535.99
2-5	2615-2620	Vr 30x50 HA35	3.12	31.17	528.12
6-10	3040-3045	Vr 30x50 HA35	3.12	31.17	615.70
11-15	3376-3379	Vr 30x50 HA35	3.12	31.17	559.75
16-20	3720-3725	Vr 30x50 HA35	3.12	31.17	577.68
21-24	4056-4059	Vr 30x50 HA35	3.12	31.17	562.77
25	4311-4314	Vr 30x50 HA35	3.12	31.17	522.04

Vigas exteriores eje y

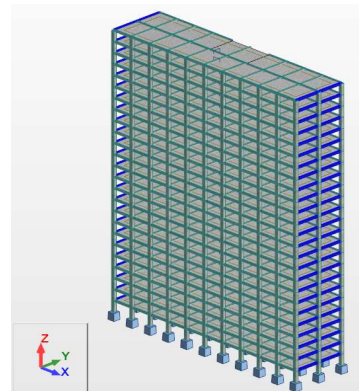
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 100

Longitud del elemento = 7.50 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	2	50

Esquema Tramo 1

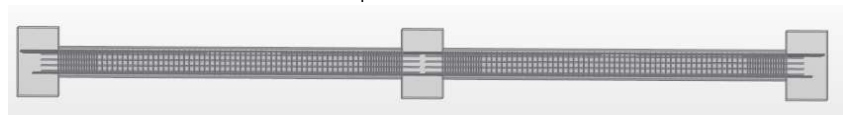


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2299-2300	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	661.02
2-5	2641-2642	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	654.00
6-10	2981-2982	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
11-15	3388-3389	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
16-20	3643-3644	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
21-24	4068-4069	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
25	4323-4324	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	702.09

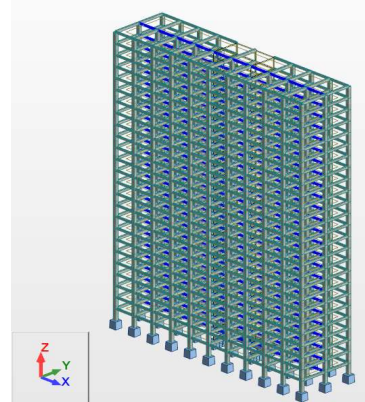
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 250

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	25	10

Esquema Tramo 1



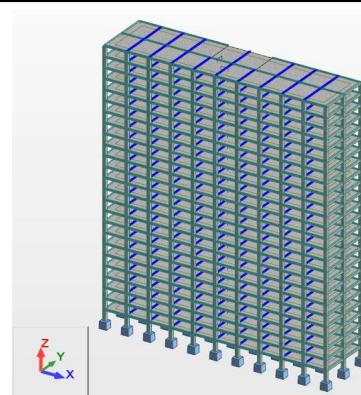
Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2240-2252	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1404.33
2-5	2590-2602	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1458.51
6-10	2930-2942	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1875.16
11-15	3270-3282	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1453.13
16-20	3695-3707	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1463.91
21-24	4035-4047	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1451.45
25	4290-4302	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1841.48
Vigas interiores eje y					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 7.50 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	2	175
2	1	50

Esquema Tramo 1

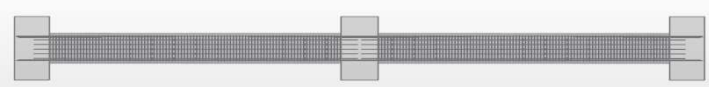


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2293-2294	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	861.69
2-5	2550-2551	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	1024.43
6-10	2890-2891	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	960.45
11-15	3227-3228	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	972.01
16-20	3652-3653	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	952.01
21-24	4250-4251	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	946.96
25	4332-4333	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	917.21

Esquema Tramo 2



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2288	Vr 40x70 HA35	1.99	14.46	354.90
2-5	2631	Vr 40x70 HA35	1.99	14.46	469.59
6-10	3059	Vr 40x70 HA35	1.99	14.46	510.20
11-15	3311	Vr 40x70 HA35	1.99	14.46	519.95
16-20	3569	Vr 40x70 HA35	1.99	14.46	453.29
21-24	3991	Vr 40x70 HA35	1.99	14.46	453.29
25	4334	Vr 40x70 HA35	1.99	14.46	453.29

Muros Estructurales eje x

Recubrimiento = 2 cm

Cantidad de elementos = 50

Longitud del muro = 6 m

Espesor del muro = 0.15 m

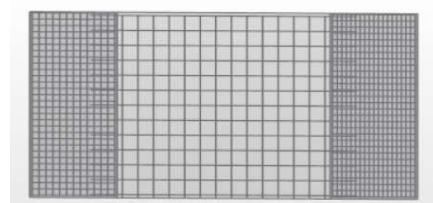
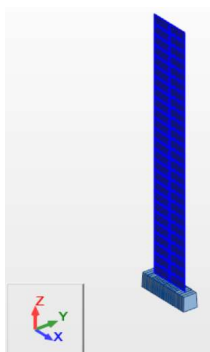


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2307	Mr 15 HA35	2.63	36.90	621.03
2-5	2524	Mr 15 HA35	2.63	36.90	621.03
6-10	2852	Mr 15 HA35	2.63	36.90	498.87
11-15	3119	Mr 15 HA35	2.63	36.90	436.00
16-20	3532	Mr 15 HA35	2.63	36.90	436.00
21-24	4042	Mr 15 HA35	2.63	36.90	436.00
25	4297	Mr 15 HA35	2.63	36.90	436.00

Muros Estructurales eje y

Recubrimiento = 2 cm

Cantidad de elementos = 50

Longitud del muro = 7.5 m

Espesor del muro = 0.15 m

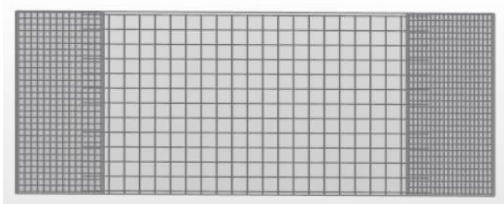
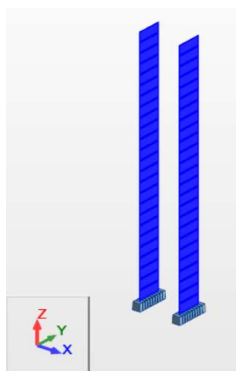


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2309	Mr 15 HA35	3.15	45.90	562.88
2-5	2503	Mr 15 HA35	3.15	45.90	562.88
6-10	2843	Mr 15 HA35	3.15	45.90	491.08
11-15	3098	Mr 15 HA35	3.15	45.90	491.08
16-20	3523	Mr 15 HA35	3.15	45.90	491.08
21-24	4033	Mr 15 HA35	3.15	45.90	491.08
25	4288	Mr 15 HA35	3.15	45.90	491.08

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo C2					
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg	
Columnas exteriores					
1	21	40.32	168.00	8511.51	
2-5	84	161.28	672.00	26129.04	
6-10	105	201.60	840.00	29458.80	
11-15	105	201.60	840.00	32658.15	
16-20	105	201.60	840.00	32658.15	
21-24	84	161.28	672.00	26126.52	
25	21	40.32	168.00	6531.63	
Columnas interiores					
1	7	15.17	59.50	7699.86	
2-5	28	60.69	238.00	13234.48	
6-10	35	75.86	297.50	12973.10	
11-15	35	75.86	297.50	13661.90	
16-20	35	75.86	297.50	13661.90	
21-24	28	60.69	238.00	10378.48	
25	7	15.17	59.50	2594.62	
Vigas exteriores eje X tramo tipo 1					
1	1	7.80	76.70	1570.11	
2-5	4	31.20	306.80	6515.00	
6-10	5	39.00	383.50	8146.50	
11-15	5	39.00	383.50	8147.60	
16-20	5	39.00	383.50	8148.00	
21-24	4	31.20	306.80	6519.12	
25	1	7.80	76.70	1586.36	
Vigas exteriores eje X tramo tipo 2					
1	2	6.24	62.34	1071.98	
2-5	8	24.96	249.36	4224.96	
6-10	10	31.20	311.70	6157.00	
11-15	10	31.20	311.70	5597.50	
16-20	10	31.20	311.70	5776.80	
21-24	8	24.96	249.36	4502.16	
25	2	6.24	62.34	1044.08	

Vigas exteriores eje Y tramo tipo 1				
1	2	6.43	49.60	1322.04
2-5	8	25.73	198.40	5232.00
6-10	10	32.16	248.00	9535.10
11-15	10	32.16	248.00	9535.10
16-20	10	32.16	248.00	9535.10
21-24	8	25.73	198.40	7628.08
25	2	6.43	49.60	1404.18
Vigas interiores eje X tramo tipo 1				
1	4	9.45	307.36	5617.32
2-5	16	37.80	1229.44	23336.16
6-10	20	47.25	1536.80	37503.20
11-15	20	47.25	1536.80	29062.60
16-20	20	47.25	1536.80	29278.20
21-24	16	37.80	1229.44	23223.20
25	4	9.45	307.36	7365.92
Vigas interiores eje Y tramo tipo 1				
1	7	26.19	194.39	6031.83
2-5	28	104.74	777.56	28684.04
6-10	35	130.93	971.95	33615.75
11-15	35	130.93	971.95	34020.35
16-20	35	130.93	971.95	33320.35
21-24	28	104.74	777.56	26514.88
25	7	26.19	194.39	6420.47
Vigas interiores eje Y tramo tipo 2				
1	2	3.98	28.92	709.80
2-5	8	15.90	115.68	3756.72
6-10	10	19.88	144.60	5102.00
11-15	10	19.88	144.60	5199.50
16-20	10	19.88	144.60	4532.90
21-24	8	15.90	115.68	3626.32
25	2	3.98	28.92	906.58
Muros estructurales eje X				
1	2	5.27	73.80	1242.06
2-5	8	21.06	295.20	4968.24
6-10	10	26.33	369.00	4988.70
11-15	10	26.33	369.00	4360.00
16-20	10	26.33	369.00	4360.00
21-24	8	21.06	295.20	3488.00
25	2	5.27	73.80	872.00
Muros estructurales eje Y				
1	2	6.30	91.80	1125.76
2-5	8	25.20	367.20	4503.04
6-10	10	31.50	459.00	4910.80
11-15	10	31.50	459.00	4910.80
16-20	10	31.50	459.00	4910.80
21-24	8	25.20	367.20	3928.64
25	2	6.30	91.80	982.16
Total		3178.53	27810.25	746856.00

Montos agrupados por elementos esctructurales			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	1387.31	5687.50	236278.14
Vigas	1502.09	17982.75	461026.86
	2889.40	23670.25	697305.00
Muros Estructurales	289.13	4140.00	49551.00

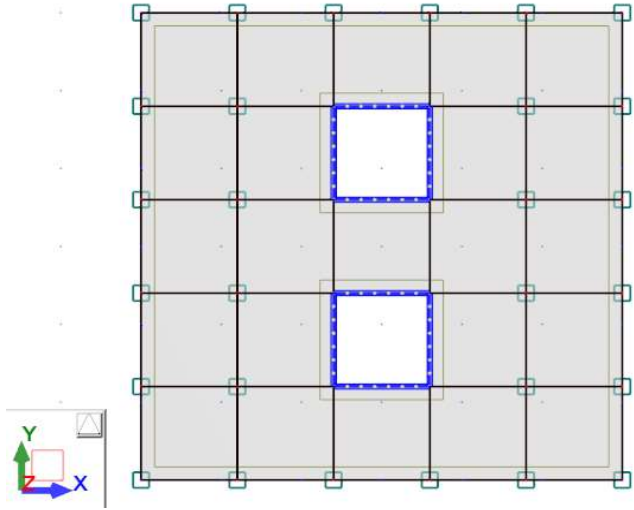
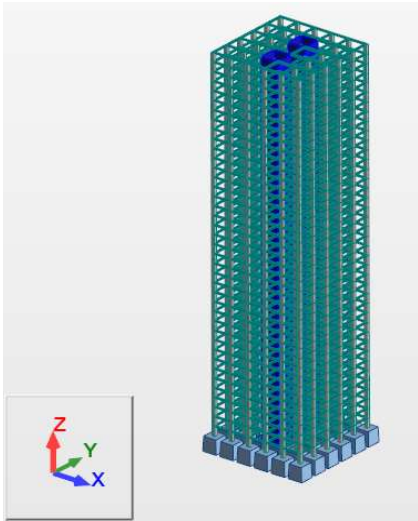
Resumen de resultados	Modelo	A 3
Esquema de Modelo Estructural		

Lx	=	30.0 m
Ly	=	30.0 m
Plantas	=	40
Área/N	=	900.0 m ²
H	=	30.0 m
Hi	=	3.0 m
Lx/Ly	=	1.0



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado por muros estructurales en forma de núcleo y pórticos resistentes a momento



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

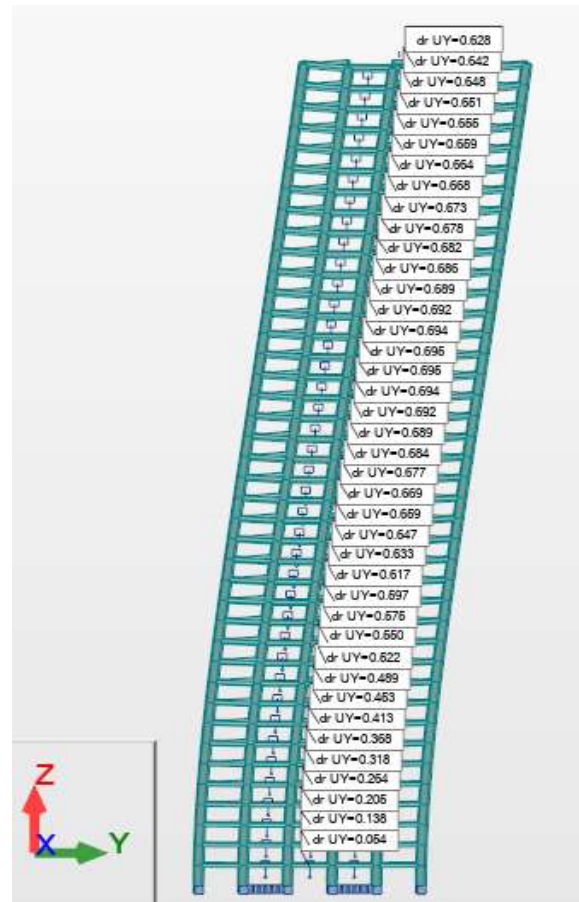
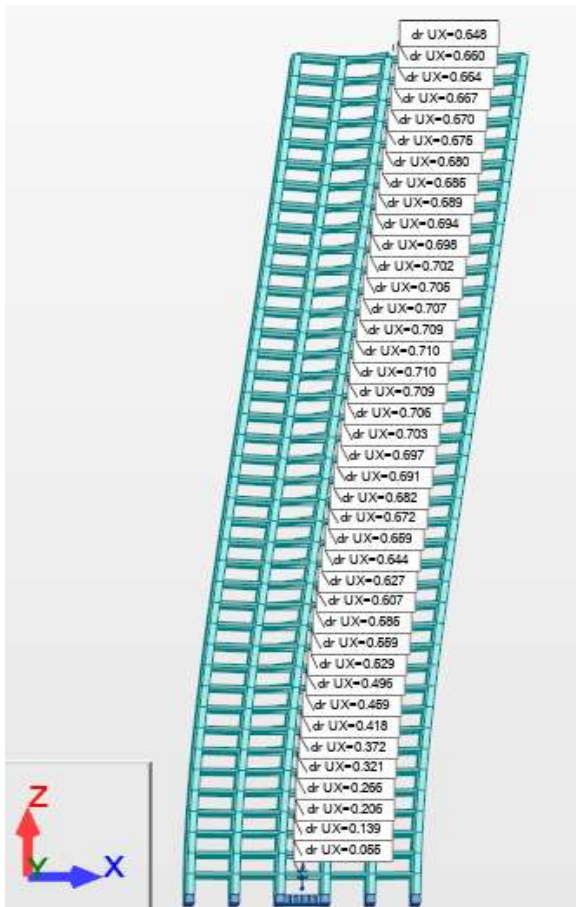
$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

R	=	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E			Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)

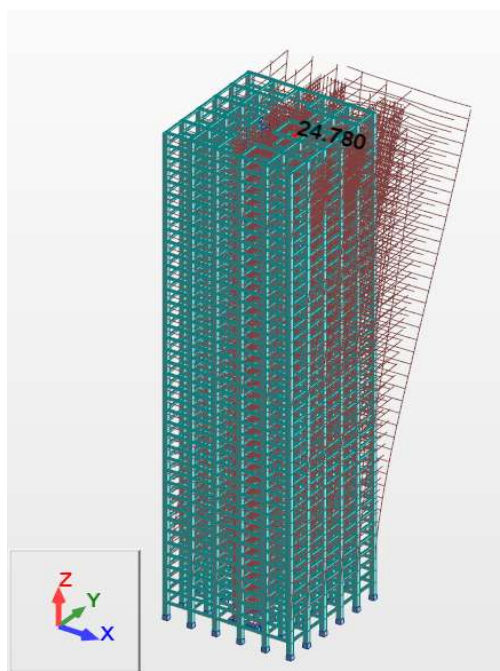
Δ_M

Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta M < \Delta_{Max}$
22 (C) (SRSS)/ 24	0.710	0.213	0.741	4.448	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 25	0.710	0.213	0.741	4.448	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 24	0.710	0.213	0.741	4.448	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 25	0.710	0.213	0.741	4.448	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 23	0.709	0.213	0.740	4.442	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta M < \Delta_{Max}$
23 (C) (SRSS)/ 25	0.218	0.695	0.728	4.370	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 25	0.218	0.695	0.728	4.370	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 24	0.217	0.695	0.728	4.369	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 24	0.217	0.695	0.728	4.369	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 23	0.217	0.694	0.727	4.363	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔM_{up}	=	24.780	cm
Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones			



Resultados Análisis Modal

				Modo	
T	=	5.129	seg	1	Período máximo
f	=	0.195	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	91.87	%	12	Porcentaje de masas
Uy	=	91.87	%	12	Porcentaje de masas
Uz	=	0.00	%		Porcentaje de masas

Cantidades de Obra

Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-25
- Grupo 7 26-30
- Grupo 8 31-35
- Grupo 9 36-39
- Grupo 10 40

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x

- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Muros estructurales eje x
- Muros estructurales eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

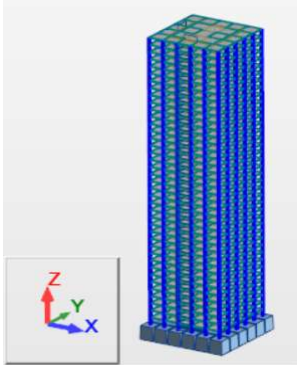
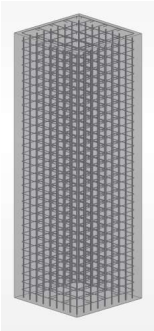
Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	800			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1094	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.80
2-5	1270	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
6-10	1631	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
11-15	2107	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
16-20	2654	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
21-25	3037	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
26-30	3491	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
31-35	3967	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
36-39	4432	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
40	4700	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96

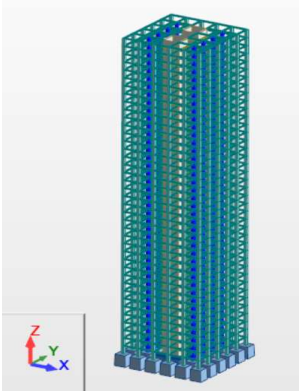
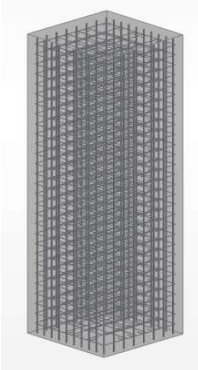
Columnas interiores					
Recubrimiento	=	4	cm		
Cantidad de elementos	=	320			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1128	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	751.66
2-5	1364	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	530.21

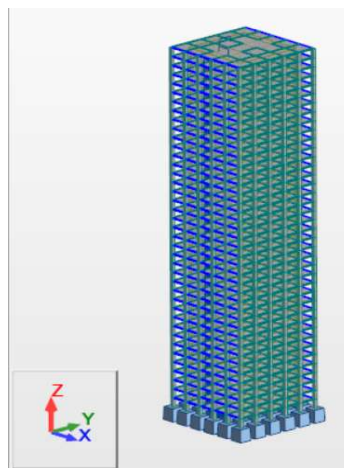
6-10	1827	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
11-15	2380	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
16-20	2752	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
21-25	3224	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	501.00
26-30	3596	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
31-35	4147	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
36-39	4426	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	501.00
40	4712	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
Vigas exteriores eje x					

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1098-11	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	615.35
2-5	1329-1336	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	630.75
6-10	1701-1708	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	627.02
11-15	2224-2228	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	622.57
16-20	2689-2693	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	625.84
21-25	2910-2917	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	629.63
26-30	3433-3437	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	633.21
31-35	3993-3940	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	643.67
36-39	4398-4405	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	631.81
40	4677-4684	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	693.48

Vigas exteriores eje y

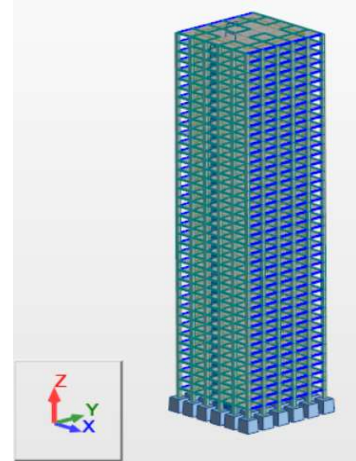
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1097-71	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	615.35
2-5	1260-1322	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	631.17
6-10	1632-1694	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	628.01
11-15	2072-2140	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	623.95
16-20	2562-2624	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	627.04
21-25	3002-3070	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	627.68
26-30	3467-3535	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	628.97
31-35	3957-4019	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	643.67
36-39	4397-4465	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	629.59
40	4701-4763	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	696.74

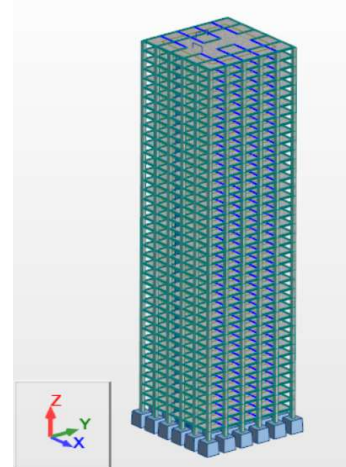
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 640

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	2	320

Esquema Tramo 1

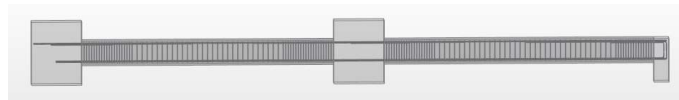


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	33-135	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	250.16
2-5	1172-1187	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	243.63
6-10	1730-1745	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	405.99
11-15	2102-2117	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	423.64
16-20	2377-2395	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	429.31
21-25	2660-2675	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	443.93
26-30	2935-2953	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	443.53
31-35	4051-4069	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	446.75
36-39	4427-4442	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	455.29
40	4702-4720	Vr 30x50 HA35	1.55	16.06	464.13

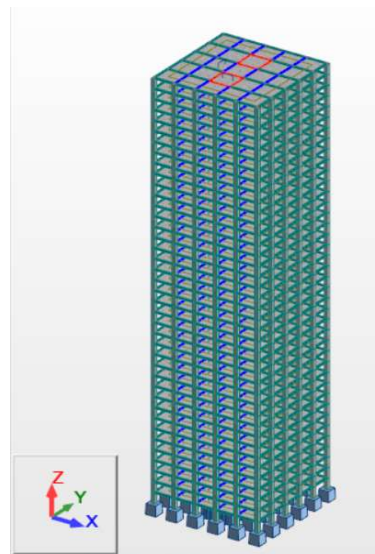
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 640

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	80
2	1	240

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1137-9	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	783.07
2-5	1285-1307	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	821.70
6-10	1750-1772	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	826.71

11-15	2032-2061	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	828.15
16-20	2494-2516	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	854.18
21-25	2866-2888	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.86
26-30	3610-3632	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.74
31-35	3974-4014	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.36
36-39	4450-4479	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	812.72
40	4729-4758	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	1191.63

Esquema Tramo 2

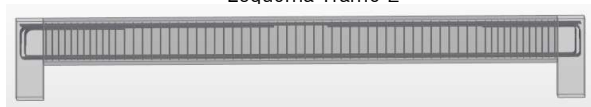


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1139	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	127.68
2-5	1394	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	152.47
6-10	1766	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	167.95
11-15	2138	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	191.86
16-20	2510	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	195.25
21-25	2975	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	212.34
26-30	3553	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	210.34
31-35	4091	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	195.45
36-39	4556	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	190.55
40	4742	Vr 30x50 HA35	0.86	0.95	239.84

Muros Estructurales eje X

Recubrimiento	=	2	cm
Cantidad de elementos	=	160	
Longitud del muro	=	6	m
Espesor del muro	=	0.15	m

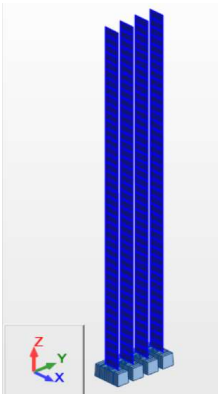
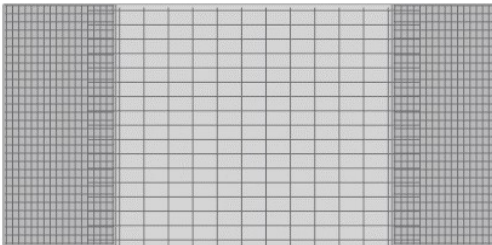



Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1126	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
2-5	1355	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
6-10	1727	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
11-15	2099	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
16-20	2564	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
21-25	3122	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
26-30	3680	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
31-35	4052	Mr 35 HA35	5.93	38.10	809.42
36-39	4424	Mr 35 HA35	5.93	38.10	810.42

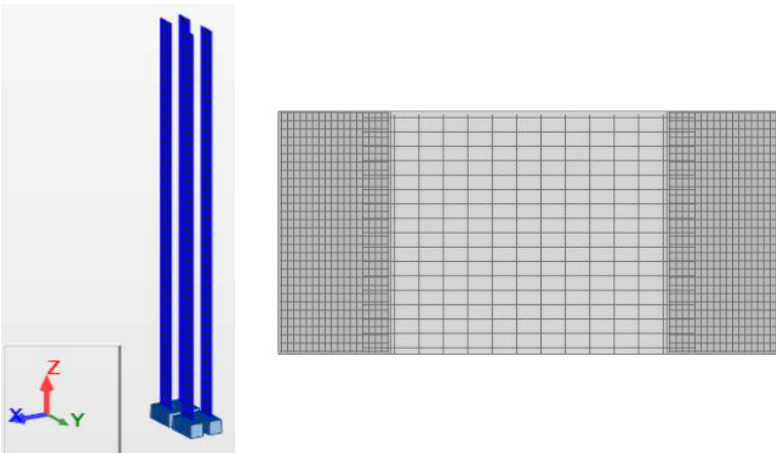
40	4703	Mr 35 HA35	5.93	38.10	811.42
Muros Estructurales eje Y					
Recubrimiento	=	2	cm		
Cantidad de elementos	=	160			
Longitud del muro	=	6	m		
Espesor del muro	=	0.15	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1122	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
2-5	1163	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
6-10	1721	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
11-15	2186	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
16-20	2558	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
21-25	2930	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
26-30	3395	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
31-35	3953	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
36-39	4418	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
40	4697	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42

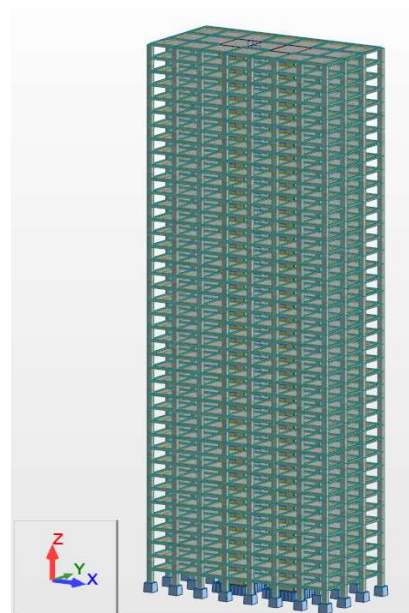
Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo A3				
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	60.00	200.00	9236.00
2-5	80	240.00	800.00	36476.80
6-10	100	300.00	1000.00	45596.00
11-15	100	300.00	1000.00	41672.00
16-20	100	300.00	1000.00	41672.00
21-25	100	300.00	1000.00	45596.00
26-30	100	300.00	1000.00	41672.00
31-35	100	300.00	1000.00	41672.00
36-39	80	240.00	800.00	33337.60
40	20	60.00	200.00	8334.40
Columnas interiores				
1	8	24.00	80.00	6013.28
2-5	32	96.00	320.00	16966.72
6-10	40	120.00	400.00	18441.60
11-15	40	120.00	400.00	30066.40

16-20	40	120.00	400.00	21208.40
21-25	40	120.00	400.00	18441.60
26-30	40	120.00	400.00	16843.20
31-35	40	120.00	400.00	18441.60
36-39	32	96.00	320.00	16032.00
40	8	24.00	80.00	3688.32
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	7.50	77.60	1230.70
2-5	8	30.00	310.40	5046.00
6-10	10	37.50	388.00	6270.20
11-15	10	37.50	388.00	6225.70
16-20	10	37.50	388.00	6258.40
21-25	10	37.50	388.00	6296.30
26-30	10	37.50	388.00	6225.70
31-35	10	37.50	388.00	6436.70
36-39	8	30.00	310.40	5054.48
40	2	7.50	77.60	1386.96
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	7.50	77.60	1230.70
2-5	8	30.00	310.40	5049.36
6-10	10	37.50	388.00	6280.10
11-15	10	37.50	388.00	6239.50
16-20	10	37.50	388.00	6270.40
21-25	10	37.50	388.00	6276.80
26-30	10	37.50	388.00	6289.70
31-35	10	37.50	388.00	6436.70
36-39	8	30.00	310.40	5036.72
40	2	7.50	77.60	1393.48
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	8	12.42	128.48	2001.28
2-5	32	49.68	513.92	7796.16
6-10	40	62.10	642.40	16239.60
11-15	40	62.10	642.40	16945.60
16-20	40	62.10	642.40	17172.40
21-25	40	62.10	642.40	16239.60
26-30	40	62.10	642.40	17741.20
31-35	40	62.10	642.40	17870.00
36-39	32	49.68	513.92	14569.28
40	8	12.42	128.48	3713.04
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	2	7.50	77.60	1566.14
2-5	8	30.00	310.40	6573.60
6-10	10	37.50	388.00	8138.60
11-15	10	37.50	388.00	8137.40
16-20	10	37.50	388.00	8133.60
21-25	10	37.50	388.00	8127.20
26-30	10	37.50	388.00	8137.40
31-35	10	37.50	388.00	8133.60
36-39	8	30.00	310.40	6501.76
40	2	7.50	77.60	2383.26
Vigas interiores eje y tramo tipo 2				

1	6	5.13	5.70	766.08
2-5	24	20.52	22.80	3659.28
6-10	30	25.65	28.50	5038.50
11-15	30	25.65	28.50	5755.80
16-20	30	25.65	28.50	5857.50
21-25	30	25.65	28.50	5038.50
26-30	30	25.65	28.50	6310.20
31-35	30	25.65	28.50	5863.50
36-39	24	20.52	22.80	4573.20
40	6	5.13	5.70	1439.04
Muros estructurales				
1	4	23.73	152.40	3233.68
2-5	16	94.92	609.60	12934.72
6-10	20	118.65	762.00	16168.40
11-15	20	118.65	762.00	16168.40
16-20	20	118.65	762.00	16168.40
21-25	20	118.65	762.00	16168.40
26-30	20	118.65	762.00	16168.40
31-35	20	118.65	762.00	16168.40
36-39	16	94.92	609.60	12966.72
40	4	23.73	152.40	3245.68
Muros estructurales				
1	4	23.73	152.40	3233.68
2-5	16	94.92	609.60	12934.72
6-10	20	118.65	762.00	16168.40
11-15	20	118.65	762.00	16168.40
16-20	20	118.65	762.00	16168.40
21-25	20	118.65	762.00	16168.40
26-30	20	118.65	762.00	16168.40
31-35	20	118.65	762.00	16168.40
36-39	16	94.92	609.60	12934.72
40	4	23.73	152.40	3233.68
Total		6860.40	38071.20	1111523.24
Montos agrupados por elementos estructurales				
		Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas		3360.00	11200.00	511407.92
Vigas		1602.00	14679.20	341356.92
		4962.00	25879.20	852764.84
Muros Estructurales		1898.40	12192.00	258758.40

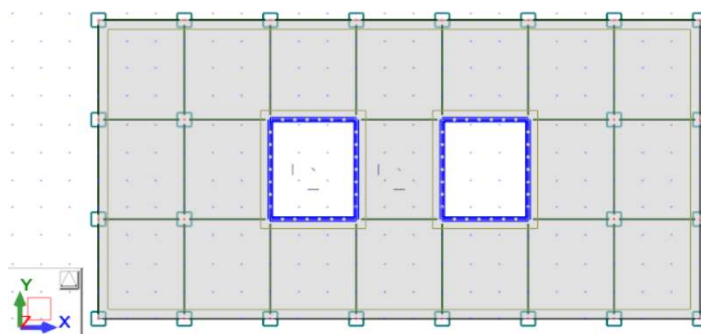
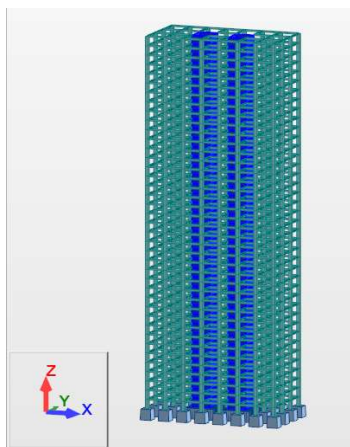
Resumen de resultados	Modelo	B 3
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 42.0 m
 Ly = 21.5 m
 Plantas = 40
 Área/N = 900.9 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 1.96



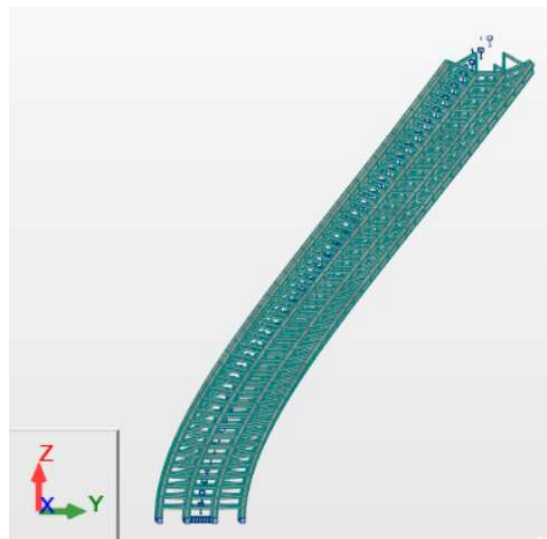
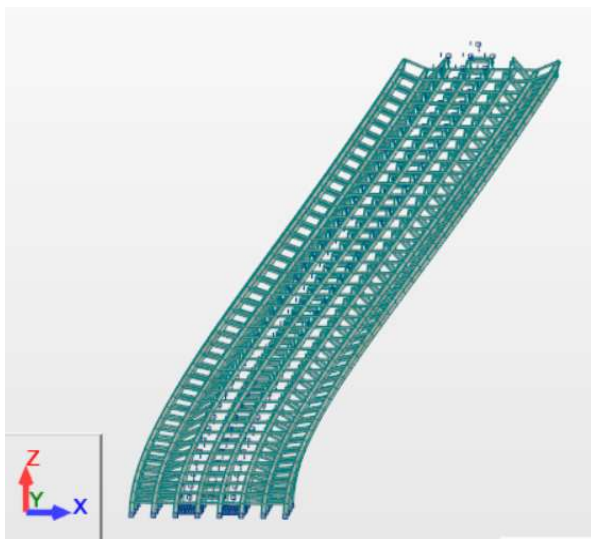
Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado por muros estructurales en forma de núcleo y pórticos resistentes a momento

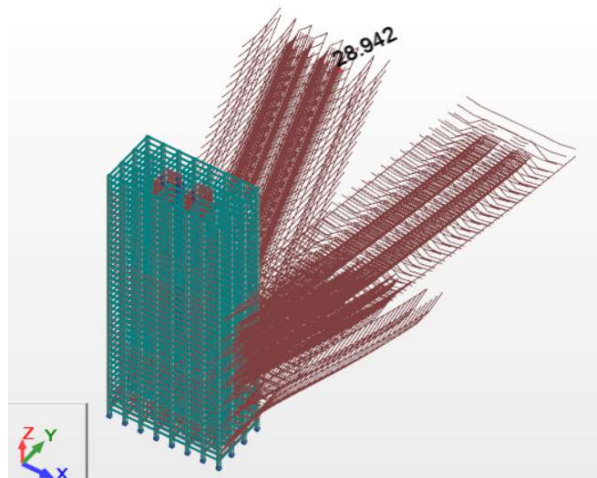


Deriva máxima horizontal inelástica permitida		NEC-SE-DS 4.2.2
$\Delta_M < \Delta_{Max}$		
Δ_{Max}	= 0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	= 300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	= 6.00 cm	
Límites de la deriva máxima inelástica		NEC-SE-DS 4.2.2
$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$		
R	= 8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E		Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M		Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
22 (C) (SRSS)/ 25	0.801	0.256	0.841	5.045	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 26	0.801	0.256	0.841	5.045	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 25	0.801	0.254	0.840	5.042	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 26	0.801	0.254	0.840	5.042	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 24	0.800	0.257	0.840	5.042	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 31	0.236	0.864	0.896	5.374	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 31	0.236	0.864	0.896	5.374	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 30	0.237	0.863	0.895	5.370	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 30	0.237	0.863	0.895	5.370	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 32	0.235	0.863	0.894	5.367	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso		
ΔMup	= 28.942 cm	Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	5.506	seg	1	Período máximo
f	=	0.182	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	92.09	%	13	Porcentaje de masas
Uy	=	92.11	%	13	Porcentaje de masas
Uz	=		%	13	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-25
- Grupo 7 26-30
- Grupo 8 31-35
- Grupo 9 36-39
- Grupo 10 40

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Muros estructurales eje x
- Muros estructurales eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas exteriores			
Recubrimiento	=	5	cm
Cantidad de elementos	=	800	
Longitud del elemento	=	3	m

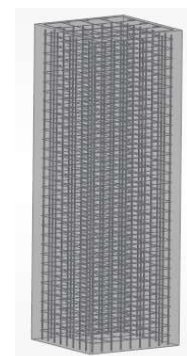
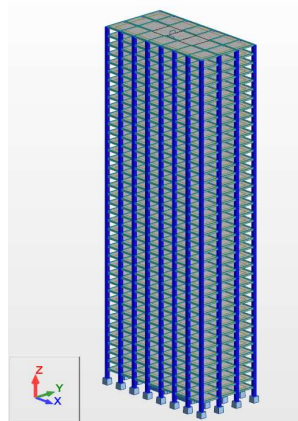


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2335	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.81
2-5	2370	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
6-10	2775	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
11-15	3261	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
16-20	3504	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
21-25	4152	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
26-30	4314	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	495.20
31-35	4800	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
36-39	5205	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
40	5448	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96

Columnas interiores

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 160

Longitud del elemento = 3 m

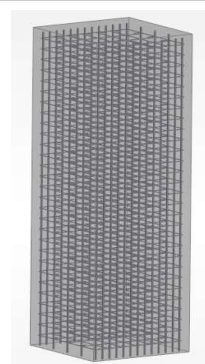
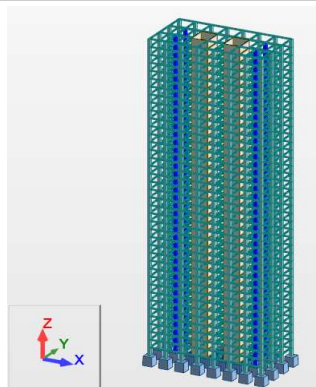


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2229	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	1152.74
2-5	2435	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	993.80
6-10	2759	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	554.04
11-15	3164	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
16-20	3569	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
21-25	4136	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
26-30	4460	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
31-35	4703	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
36-39	5108	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
40	5432	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04

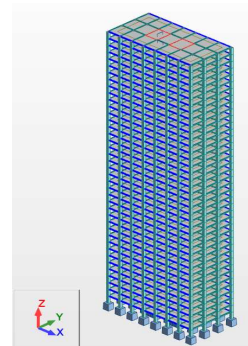
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 560

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	7	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2260-2266	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	884.58
2-5	2428-2479	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	882.00
6-10	2671-2722	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	872.03
11-15	3157-3208	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	867.19
16-20	3400-3451	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	870.20
21-25	4129-4180	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	883.67
26-30	4453-4504	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	869.58
31-35	4897-4903	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	883.13
36-39	5221-5227	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	883.24
40	5425-5476	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	910.82

Vigas exteriores eje y

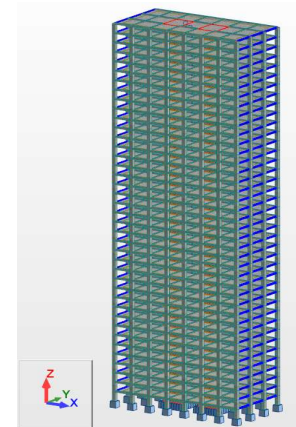
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 240

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	3	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2339-2275	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	453.04
2-5	2640-2643	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	459.46
6-10	2883-2886	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	459.34
11-15	3207-3210	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	456.60
16-20	3531-3534	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	478.75
21-25	4017-4020	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	500.08
26-30	4503-4506	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	501.15

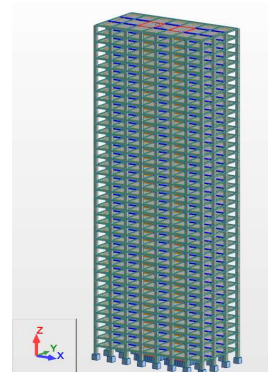
31-35	4989-4992	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	501.59
36-39	5313-5316	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	501.48
40	5475-5478	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	466.06
Vigas interiores eje x					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	2	160
2	1	80

Esquema Tramo 1

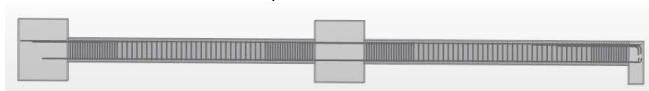


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2239-2240	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	247.26
2-5	2446-2447	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	263.16
6-10	2770-2771	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	385.71
11-15	3256-3257	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	443.08
16-20	3580-3581	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	446.77
21-25	3823-3824	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	446.62
26-30	4552-4553	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	468.98
31-35	4876-4877	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	448.98
36-39	5200-5201	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	436.28
40	5443-5444	Vr 30x60 HA35	1.86	16.06	443.01

Esquema Tramo 2



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2326	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	127.72
2-5	2557	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	146.44
6-10	2962	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	176.41
11-15	3286	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	195.46
16-20	3610	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	222.97
21-25	3934	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	199.31
26-30	4420	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	262.72

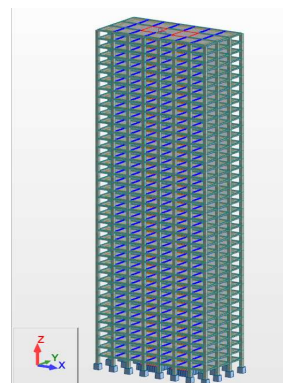
31-35	4825	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	250.66
36-39	5149	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	250.66
40	5473	Vr 30x60 HA35	1.03	8.31	239.69
Vigas interiores eje y					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 560

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	3	80
2	1	320

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2291-2293	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	473.96
2-5	2655-2657	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	498.16
6-10	2979-2981	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	734.65
11-15	3303-3305	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	707.07
16-20	3708-3710	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	721.74
21-25	4113-4115	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	727.64
26-30	4680-4682	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	805.78
31-35	5085-5087	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	805.74
36-39	5409-5411	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	803.59
40	5490-5492	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	780.4

Esquema Tramo 2



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2284	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	164.35
2-5	2488	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	221.15
6-10	2974	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	210.60
11-15	3298	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	245.06
16-20	3703	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	256.37

21-25	4189	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	254.90
26-30	4513	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	253.30
31-35	4756	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	257.55
36-39	5442	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	257.08
40	5485	Vr 30x60 HA35	1.17	10.05	283.18
Muros Estructurales eje X					

Recubrimiento = 2 cm

Cantidad de elementos = 160

Longitud del muro = 6 m

Espesor del muro = 0.15 m

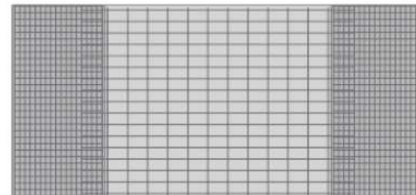
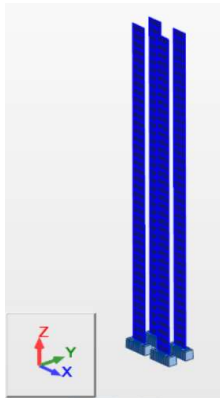


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2331	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
2-5	2519	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
6-10	2843	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
11-15	3248	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
16-20	3572	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
21-25	3977	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
26-30	4382	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
31-35	4787	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
36-39	5111	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42
40	5435	Mr 35 HA35	5.93	38.10	808.42

Muros Estructurales eje Y

Recubrimiento = 2 cm

Cantidad de elementos = 160

Longitud del muro = 7.15 m

Espesor del muro = 0.15 m

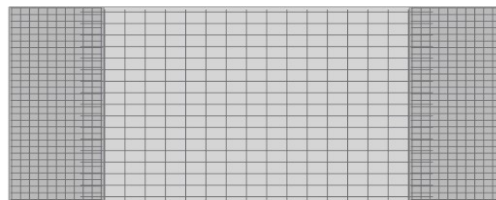
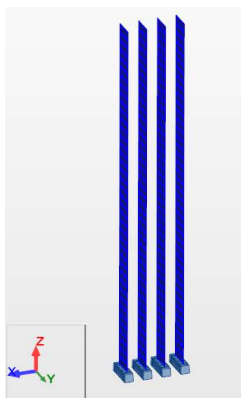


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2314	Mr 35 HA35	7.14	45.00	827.84
2-5	2523	Mr 35 HA35	7.14	45.00	828.84

6-10	2928	Mr 35 HA35	7.14	45.00	829.84
11-15	3333	Mr 35 HA35	7.14	45.00	830.84
16-20	3819	Mr 35 HA35	7.14	45.00	831.84
21-25	4224	Mr 35 HA35	7.14	45.00	832.84
26-30	4548	Mr 35 HA35	7.14	45.00	833.84
31-35	4872	Mr 35 HA35	7.14	45.00	834.84
36-39	5196	Mr 35 HA35	7.14	45.00	835.84
40	5439	Mr 35 HA35	7.14	45.00	836.84

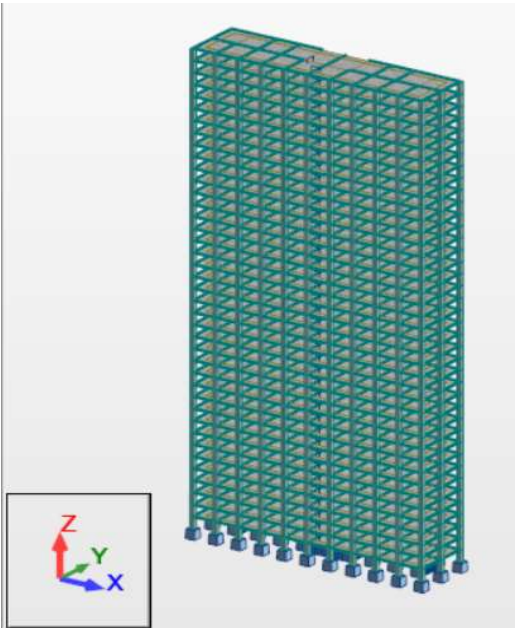
Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo B3				
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	60.00	200.00	9236.20
2-5	80	240.00	800.00	33337.60
6-10	100	300.00	1000.00	41672.00
11-15	100	300.00	1000.00	41672.00
16-20	100	300.00	1000.00	45596.00
21-25	100	300.00	1000.00	45596.00
26-30	100	300.00	1000.00	49520.00
31-35	100	300.00	1000.00	41672.00
36-39	80	240.00	800.00	33337.60
40	20	60.00	200.00	9119.20
Columnas interiores				
1	4	12.00	40.00	4610.96
2-5	16	48.00	160.00	15900.80
6-10	20	60.00	200.00	11080.80
11-15	20	60.00	200.00	9220.80
16-20	20	60.00	200.00	8421.60
21-25	20	60.00	200.00	8421.60
26-30	20	60.00	200.00	9220.80
31-35	20	60.00	200.00	8421.60
36-39	16	48.00	160.00	6737.28
40	4	12.00	40.00	1844.16
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	4	21.00	215.20	3538.32
2-5	16	84.00	860.80	14112.00
6-10	20	105.00	1076.00	17440.60
11-15	20	105.00	1076.00	17343.80
16-20	20	105.00	1076.00	17404.00
21-25	20	105.00	1076.00	17673.40
26-30	20	105.00	1076.00	17391.60
31-35	20	105.00	1076.00	17662.54
36-39	16	84.00	860.80	14131.84
40	4	21.00	215.20	3643.28
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	5.54	56.58	906.08
2-5	8	22.14	226.32	3675.68
6-10	10	27.68	282.90	4593.40

11-15	10	27.68	282.90	4566.00
16-20	10	27.68	282.90	4787.50
21-25	10	27.68	282.90	5000.80
26-30	10	27.68	282.90	5011.50
31-35	10	27.68	282.90	5015.90
36-39	8	22.14	226.32	4011.84
40	2	5.54	56.58	932.12
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	4	7.45	64.24	989.04
2-5	16	29.81	256.96	4210.56
6-10	20	37.26	321.20	7714.20
11-15	20	37.26	321.20	8861.60
16-20	20	37.26	321.20	8935.40
21-25	20	37.26	321.20	8932.40
26-30	20	37.26	321.20	9379.60
31-35	20	37.26	321.20	8979.60
36-39	16	29.81	256.96	6980.48
40	4	7.45	64.24	1772.04
Vigas interiores eje x tramo tipo 2				
1	2	2.05	16.62	255.44
2-5	8	8.21	66.48	1171.52
6-10	10	10.26	83.10	1764.10
11-15	10	10.26	83.10	1954.60
16-20	10	10.26	83.10	2229.70
21-25	10	10.26	83.10	1993.10
26-30	10	10.26	83.10	2627.20
31-35	10	10.26	83.10	2506.60
36-39	8	8.21	66.48	2005.28
40	2	2.05	16.62	479.38
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	2	5.54	56.58	947.92
2-5	8	22.14	226.32	3985.28
6-10	10	27.68	282.90	7346.50
11-15	10	27.68	282.90	7070.70
16-20	10	27.68	282.90	7217.40
21-25	10	27.68	282.90	7276.40
26-30	10	27.68	282.90	8057.80
31-35	10	27.68	282.90	8057.40
36-39	8	22.14	226.32	6428.72
40	2	5.54	56.58	1560.80
Vigas interiores eje y tramo tipo 2				
1	8	9.36	80.40	1314.80
2-5	32	37.44	321.60	7076.80
6-10	40	46.80	402.00	8424.00
11-15	40	46.80	402.00	9802.40
16-20	40	46.80	402.00	10254.80
21-25	40	46.80	402.00	10196.00
26-30	40	46.80	402.00	10132.00
31-35	40	46.80	402.00	10302.00
36-39	32	37.44	321.60	8226.56
40	8	9.36	80.40	2265.44

Muros estructurales				
1	4	23.73	152.40	3233.68
2-5	16	94.92	609.60	12934.72
6-10	20	118.65	762.00	16168.40
11-15	20	118.65	762.00	16168.40
16-20	20	118.65	762.00	16168.40
21-25	20	118.65	762.00	16168.40
26-30	20	118.65	762.00	16168.40
31-35	20	118.65	762.00	16168.40
36-39	16	94.92	609.60	12934.72
40	4	23.73	152.40	3233.68
Muros estructurales				
1	4	28.56	180.00	3311.36
2-5	16	114.24	720.00	13261.44
6-10	20	142.80	900.00	16596.80
11-15	20	142.80	900.00	16616.80
16-20	20	142.80	900.00	16636.80
21-25	20	142.80	900.00	16656.80
26-30	20	142.80	900.00	16676.80
31-35	20	142.80	900.00	16696.80
36-39	16	114.24	720.00	13373.44
40	4	28.56	180.00	3347.36
Total		7008.96	42480.80	1095688.36
Montos agrupados por elementos esctructurales				
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg	
Columnas	2880.00	9600.00	434639.00	
Vigas	2037.36	19584.80	398527.76	
	4917.36	29184.80	833166.76	
Muros Estructurales	2091.60	13296.00	262521.60	

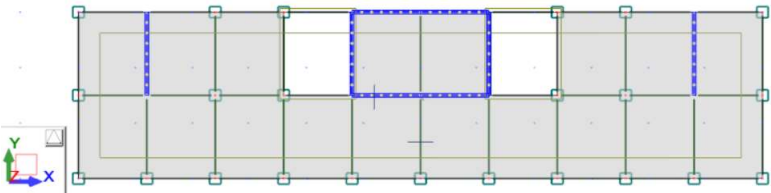
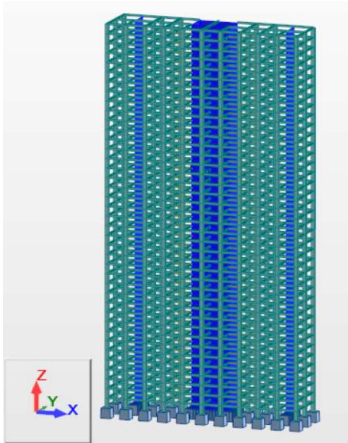
Resumen de resultados	Modelo	C 3
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 60.0 m
 Ly = 15.0 m
 Plantas = 40
 Área/N = 900.0 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 4.00



Verificación de estabilidad lateral

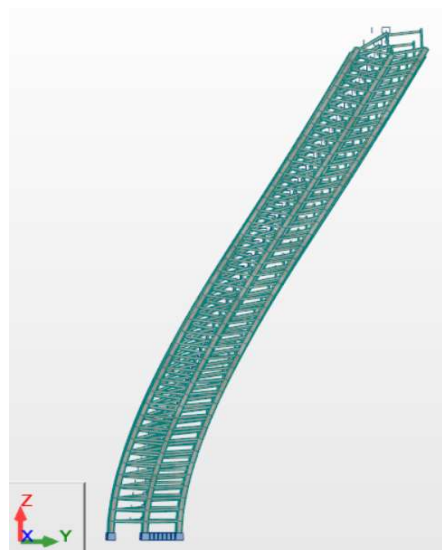
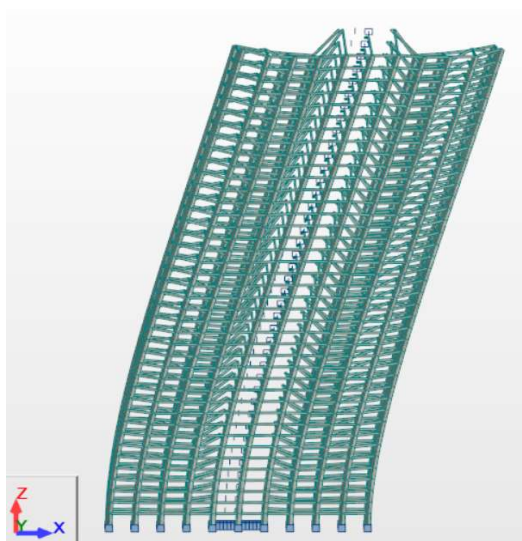
Sistema de rigidización dual, conformado por muros estructurales en forma de núcleo y pórticos resistentes a momento



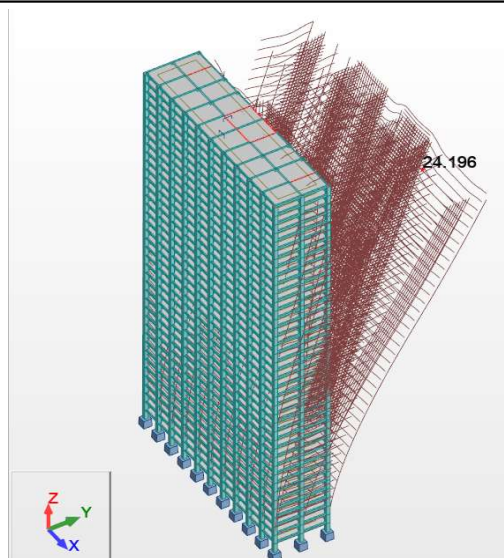
Deriva máxima horizontal inelástica permitida		NEC-SE-DS 4.2.2
$\Delta_M < \Delta_{Max}$		
Δ_{Max}	=	0.02·Hi Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm
Límites de la deriva máxima inelástica		NEC-SE-DS 4.2.2
$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$		
R	=	8.00 Factor de reducción de resistencia
Δ_E		Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M		Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
22 (C) (SRSS)/ 31	0.520	0.344	0.623	3.741	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 32	0.520	0.336	0.619	3.715	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 31	0.520	0.278	0.590	3.538	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 32	0.520	0.273	0.587	3.524	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 30	0.520	0.281	0.591	3.546	6.00	Verifica

Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 28	0.151	0.848	0.861	5.168	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 27	0.151	0.847	0.860	5.162	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 29	0.152	0.846	0.860	5.157	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 30	0.152	0.844	0.858	5.145	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 26	0.150	0.843	0.856	5.137	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones	
ΔMup	=	24.196 cm		



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	4.416	seg	1	Período máximo
f	=	0.226	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	90.05	%	13	Porcentaje de masas
Uy	=	90.41	%	13	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	13	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

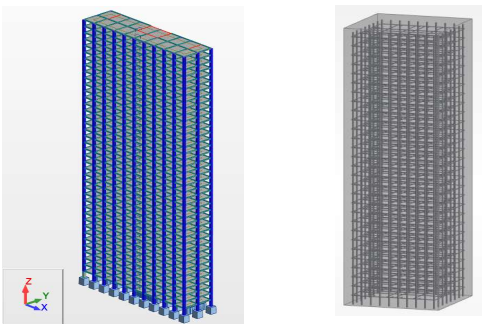
Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-25
- Grupo 7 26-30
- Grupo 8 31-35
- Grupo 9 36-39
- Grupo 10 40

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Muros estructurales eje x
- Muros estructurales eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	760			
Longitud del elemento	=	3	m		
Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2258	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	890.58

2-5	2515	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	626.20
6-10	2835	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	455.96
11-15	3155	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	416.72
16-20	3475	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	495.20
21-25	3715	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	495.20
26-30	4035	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	455.96
31-35	4435	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	416.72
36-39	4835	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	416.72
40	5075	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	455.96
Columnas interiores					

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 160

Longitud del elemento = 3 m

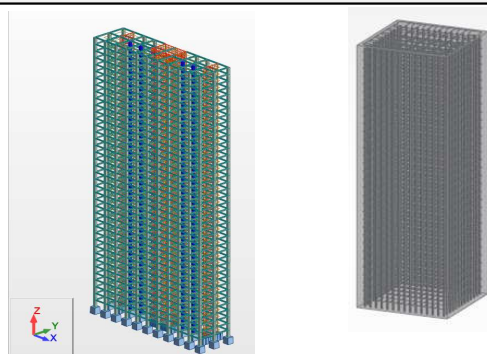


Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2248	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	1582.20
2-5	2347	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	1328.96
6-10	2735	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	705.22
11-15	3147	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
16-20	3535	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	540.92
21-25	3947	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
26-30	4415	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
31-35	4987	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
36-39	5295	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	549.50
40	5375	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	606.23

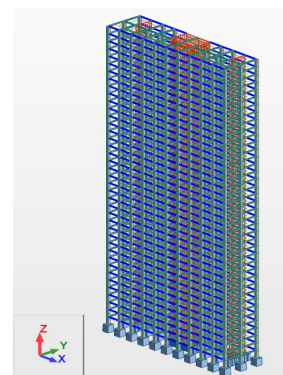
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 720

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	10	40
2	4	80

Esquema Tramo 1

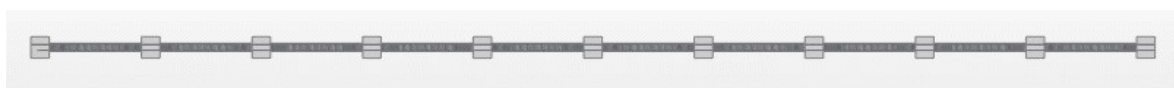


Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	7-2227	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1207.23
2-5	2480-2496	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1254.91
6-10	2880-2896	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1253.76
11-15	3200-3216	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1240.87
16-20	3680-3696	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1239.97
21-25	4160-4176	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1242.29
26-30	4560-4576	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1233.40
31-35	4960-4976	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1233.49
36-39	5200-5216	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1233.33
40	5360-5376	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1279.59

Esquema Tramo 2



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2265-2273	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	548.78
2-5	2517-2520	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	523.28
6-10	2837-2840	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	542.10
11-15	3161-3166	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	666.23
16-20	3561-3566	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	697.06
21-25	4201-4206	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	748.16
26-30	4517-4520	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	1113.81
31-35	4841-4846	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	1114.62
36-39	5321-5326	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	1109.19
40	5397-5400	Vr 30x50 HA35	3.18	31.33	676.27

Vigas exteriores eje y

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 160

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	2	80

Esquema Tramo 1

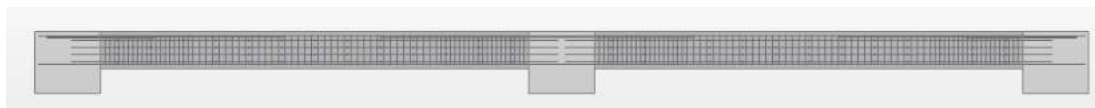


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2279-2280	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	679.77
2-5	2465-2466	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	679.77
6-10	2785-2786	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	682.51
11-15	3329-3330	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	682.43
16-20	3585-3586	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	682.79
21-25	4065-4066	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	674.35
26-30	4289-4290	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	674.44
31-35	4769-4770	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	677.61
36-39	5089-5090	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	677.56
40	5425-5426	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	676.82

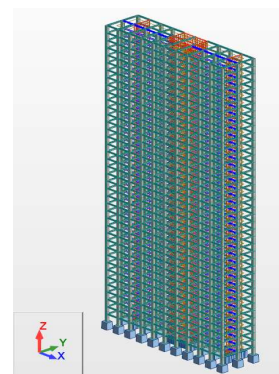
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 320

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	4	80

Esquema Tramo 1

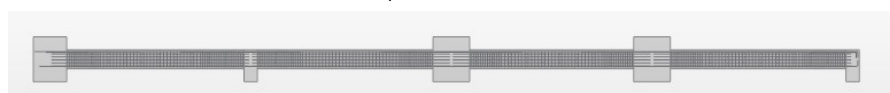


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2244-2252	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1084.03
2-5	2579-2582	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1127.42
6-10	2899-2902	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1206.89
11-15	3223-3230	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1376.39
16-20	3619-3622	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1372.39
21-25	3863-3870	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1602.79
26-30	4499-4502	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1520.42
31-35	4823-483	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1549.56
36-39	5139-5142	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1520.26
40	5379-5382	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1570.42

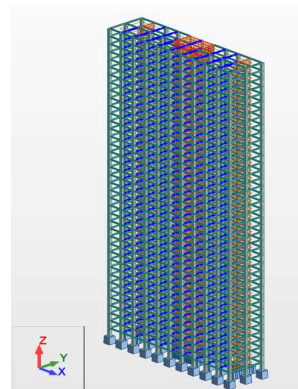
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 560

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	2	200
2	1	160

Esquema Tramo 1

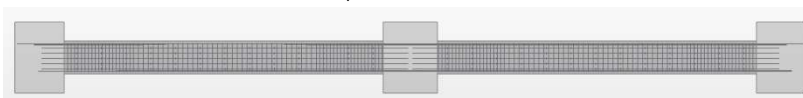


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2285-2286	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	772.16
2-5	2620-2621	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	766.12
6-10	2937-2938	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	749.17
11-15	3254-3255	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	809.81
16-20	3577-3578	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	805.55
21-25	3897-3898	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	806.72
26-30	4377-4378	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	819.70
31-35	4937-4938	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	806.72
36-39	5180-5181	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	780.52
40	5417-5418	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	787.43

Esquema Tramo 2

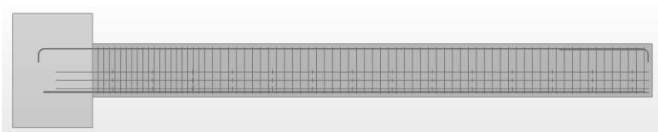


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 2

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2288	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	308.24
2-5	2536	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	330.72
6-10	2856	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	377.10
11-15	3336	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	325.13
16-20	3576	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	347.88
21-25	3976	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	374.47
26-30	4216	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	374.43
31-35	4776	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	374.53

36-39	5096	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	374.23
40	5416	Vr 40x70 HA35	1.96	14.56	332.62

Muros Estructurales eje X

Recubrimiento	=	2	cm
Cantidad de elementos	=	160	
Longitud del muro	=	6	m
Espesor del muro	=	0.35	m

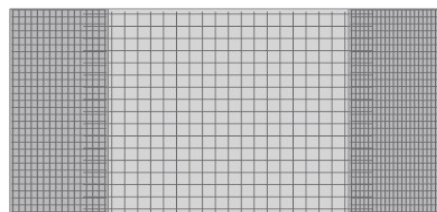
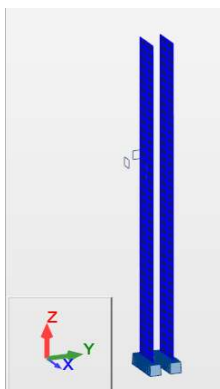


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2307	Mr 35 HA35	6.14	38.10	1232.97
2-5	2346	Mr 35 HA35	6.14	38.10	1203.76
6-10	2756	Mr 35 HA35	6.14	38.10	909.48
11-15	3218	Mr 35 HA35	6.14	38.10	833.98
16-20	3796	Mr 35 HA35	6.14	38.10	808.42
21-25	4018	Mr 35 HA35	6.14	38.10	808.42
26-30	4346	Mr 35 HA35	6.14	38.10	833.98
31-35	4973	Mr 35 HA35	6.14	38.10	808.42
36-39	5053	Mr 35 HA35	6.14	38.10	808.42
40	5373	Mr 35 HA35	6.14	38.10	808.42

Muros Estructurales eje Y

Recubrimiento	=	2	cm
Cantidad de elementos	=	160	
Longitud del muro	=	7.5	m
Espesor del muro	=	0.35	m

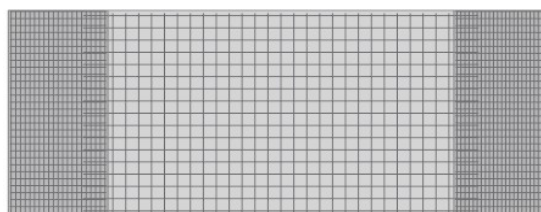
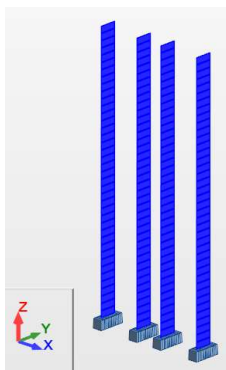


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2306	Mr 35 HA35	7.51	47.10	1226.50
2-5	2497	Mr 35 HA35	7.51	47.10	1263.16
6-10	2817	Mr 35 HA35	7.51	47.10	989.66
11-15	3217	Mr 35 HA35	7.51	47.10	862.55

16-20	3697	Mr 35 HA35	7.51	47.10	935.75
21-25	3937	Mr 35 HA35	7.51	47.10	985.82
26-30	4257	Mr 35 HA35	7.51	47.10	962.48
31-35	4737	Mr 35 HA35	7.51	47.10	875.34
36-39	5137	Mr 35 HA35	7.51	47.10	838.83
40	5377	Mr 35 HA35	7.51	47.10	838.83
1	2312	Mr 15 HA35	3.38	47.10	695.45
2-5	2505	Mr 15 HA35	3.38	47.10	695.45
6-10	2825	Mr 15 HA35	3.38	47.10	695.45
11-15	3225	Mr 15 HA35	3.38	47.10	695.45
16-20	3705	Mr 15 HA35	3.38	47.10	491.08
21-25	3945	Mr 15 HA35	3.38	47.10	491.08
26-30	4265	Mr 15 HA35	3.38	47.10	491.08
31-35	4745	Mr 15 HA35	3.38	47.10	491.08
36-39	5145	Mr 15 HA35	3.38	47.10	491.08
40	5385	Mr 15 HA35	3.38	47.10	491.08

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo B3				
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	19	57.00	209.00	16921.02
2-5	76	228.00	836.00	47591.20
6-10	95	285.00	1045.00	43316.20
11-15	95	285.00	1045.00	39588.40
16-20	95	285.00	1045.00	47044.00
21-25	95	285.00	1045.00	47044.00
26-30	95	285.00	1045.00	43316.20
31-35	95	285.00	1045.00	39588.40
36-39	76	228.00	836.00	31670.72
40	19	57.00	209.00	8663.24
Columnas interiores				
1	4	14.52	44.00	6328.80
2-5	16	58.08	176.00	21263.36
6-10	20	72.60	220.00	14104.40
11-15	20	72.60	220.00	11689.20
16-20	20	72.60	220.00	10818.40
21-25	20	72.60	220.00	11689.20
26-30	20	72.60	220.00	11689.20
31-35	20	72.60	220.00	11689.20
36-39	16	58.08	176.00	8792.00
40	4	14.52	44.00	2424.92
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	1	7.50	76.30	1207.23
2-5	4	30.00	305.20	5019.64
6-10	5	37.50	381.50	6268.80
11-15	5	37.50	381.50	6204.35
16-20	5	37.50	381.50	6199.85
21-25	5	37.50	381.50	6211.45

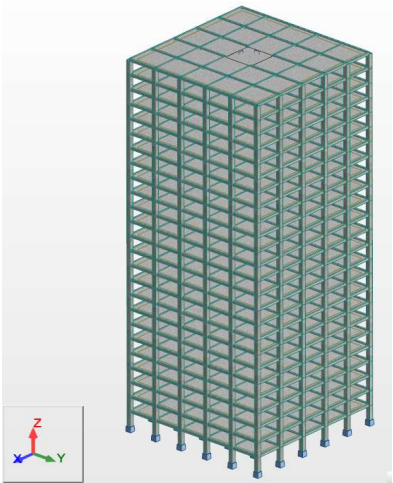
26-30	5	37.50	381.50	6167.00
31-35	5	37.50	381.50	6167.45
36-39	4	30.00	305.20	4933.32
40	1	7.50	76.30	1279.59
Vigas exteriores eje x tramo tipo 2				
1	2	6.36	62.66	1097.56
2-5	8	25.43	250.64	4186.24
6-10	10	31.79	313.30	5421.00
11-15	10	31.79	313.30	6662.30
16-20	10	31.79	313.30	6970.60
21-25	10	31.79	313.30	7481.60
26-30	10	31.79	313.30	11138.10
31-35	10	31.79	313.30	11146.20
36-39	8	25.43	250.64	8873.52
40	2	6.36	62.66	1352.54
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	6.24	49.76	1359.54
2-5	8	24.96	199.04	5438.16
6-10	10	31.20	248.80	6825.10
11-15	10	31.20	248.80	6824.30
16-20	10	31.20	248.80	6827.90
21-25	10	31.20	248.80	6743.50
26-30	10	31.20	248.80	6744.40
31-35	10	31.20	248.80	6776.10
36-39	8	24.96	199.04	5420.48
40	2	6.24	49.76	1353.64
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	2	9.94	76.80	2168.06
2-5	8	39.74	307.20	9019.36
6-10	10	49.68	384.00	12068.90
11-15	10	49.68	384.00	13763.90
16-20	10	49.68	384.00	13723.90
21-25	10	49.68	384.00	16027.90
26-30	10	49.68	384.00	15204.20
31-35	10	49.68	384.00	15495.60
36-39	8	39.74	307.20	12162.08
40	2	9.94	76.80	3140.84
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	5	18.06	140.60	3860.80
2-5	20	72.24	562.40	15322.40
6-10	25	90.30	703.00	18729.25
11-15	25	90.30	703.00	20245.25
16-20	25	90.30	703.00	20138.75
21-25	25	90.30	703.00	20168.00
26-30	25	90.30	703.00	20492.50
31-35	25	90.30	703.00	20168.00
36-39	20	72.24	562.40	15610.40
40	5	18.06	140.60	3937.15
Vigas interiores eje y tramo tipo 2				
1	4	7.84	58.24	1232.96
2-5	16	31.36	232.96	5291.52

6-10	20	39.20	291.20	7542.00
11-15	20	39.20	291.20	6502.60
16-20	20	39.20	291.20	6957.60
21-25	20	39.20	291.20	7489.40
26-30	20	39.20	291.20	7488.60
31-35	20	39.20	291.20	7490.60
36-39	16	31.36	232.96	5987.68
40	4	7.84	58.24	1330.48
Muros estructurales x				
1	4	24.57	152.40	4931.88
2-5	16	98.28	609.60	19260.16
6-10	20	122.85	762.00	18189.60
11-15	20	122.85	762.00	16679.60
16-20	20	122.85	762.00	16168.40
21-25	20	122.85	762.00	16168.40
26-30	20	122.85	762.00	16679.60
31-35	20	122.85	762.00	16168.40
36-39	16	98.28	609.60	12934.72
40	4	24.57	152.40	3233.68
Muros estructurales y				
1	2	15.02	94.20	2453.00
2-5	8	60.06	376.80	10105.28
6-10	10	75.08	471.00	9896.60
11-15	10	75.08	471.00	8625.50
16-20	10	75.08	471.00	9357.50
21-25	10	75.08	471.00	9858.20
26-30	10	75.08	471.00	9624.80
31-35	10	75.08	471.00	8753.40
36-39	8	60.06	376.80	6710.64
40	2	15.02	94.20	1677.66
1	2	6.75	94.20	1390.90
2-5	8	27.00	376.80	5563.60
6-10	10	33.75	471.00	6954.50
11-15	10	33.75	471.00	6954.50
16-20	10	33.75	471.00	4910.80
21-25	10	33.75	471.00	4910.80
26-30	10	33.75	471.00	4910.80
31-35	10	33.75	471.00	4910.80
36-39	8	27.00	376.80	3928.64
40	2	6.75	94.20	982.16
Total		6951.52	42326.40	1235188.72

Montos agrupados por elementos estructurales			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	2860.80	10120.00	475232.06
Vigas	2237.32	18574.40	497062.14
	5098.12	28694.40	972294.20
Muros Estructurales	1853.40	13632.00	262894.52

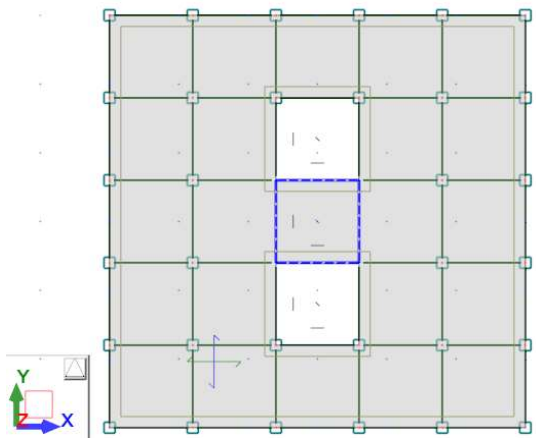
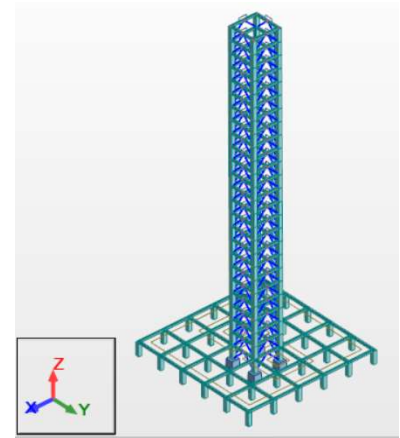
Resumen de resultados	Modelo	A 2s
Esquema de Modelo Estructural		

Lx	=	30.0 m
Ly	=	30.0 m
Plantas	=	25
Área/N	=	900.0 m ²
H	=	30.0 m
Hi	=	3.0 m
Lx/Ly	=	1.0



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado pórticos resistentes a momento y riostras de acero estructural restringidas al pandeo



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

R	=	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E			Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M			Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
11/ 6	0.901	0.000	0.901	5.406	6.00	Verifica

22 (C) (SRSS)/ 6	0.901	0.272	0.941	5.647	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 6	0.901	0.272	0.941	5.647	6.00	Verifica
11/ 7	0.896	0.000	0.896	5.376	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 7	0.896	0.270	0.936	5.615	6.00	Verifica

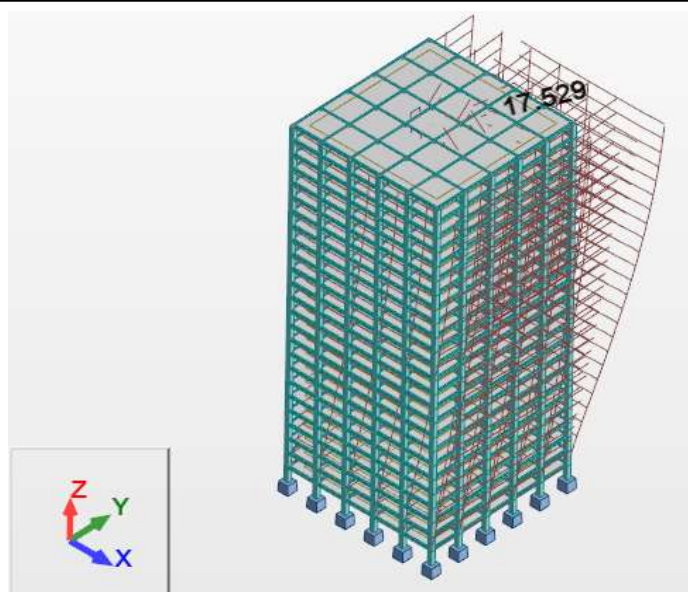
Tabla de verificación Eje Y

Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 6	0.270	0.906	0.945	5.672	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 6	0.270	0.906	0.945	5.672	6.00	Verifica
12/ 6	0.000	0.906	0.906	5.436	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 7	0.269	0.901	0.940	5.642	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 7	0.269	0.901	0.940	5.642	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso

$\Delta Mup = 17.529 \text{ cm}$ Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	4.547	seg	1	Período máximo
f	=	0.220	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	91.03	%	10	Porcentaje de masas
Uy	=	91.02	%	10	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	10	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

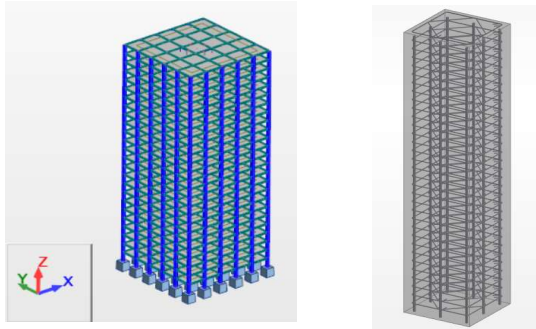
Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-24
- Grupo 7 25

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Muros estructurales eje x
- Muros estructurales eje y

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	500			
Longitud del elemento	=	3	m		
Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1056	Cr 80x80 HA35	1.92	8.80	311.33
2-5	1291	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56
6-10	1579	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03

11-15	2102	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	315.75
16-20	2597	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
21-24	3233	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
25	3328	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56

Columnas interiores

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 3 m

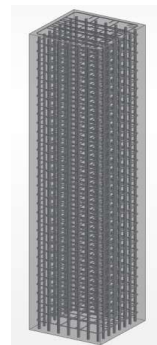
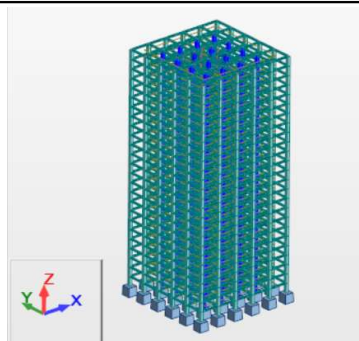


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1079	Cr 80x80 HA35	1.92	8.80	785.50
2-5	1292	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	340.72
6-10	1293	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	340.72
11-15	1680	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	307.98
16-20	2068	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	307.98
21-24	2564	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	284.54
25	3264	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	307.98

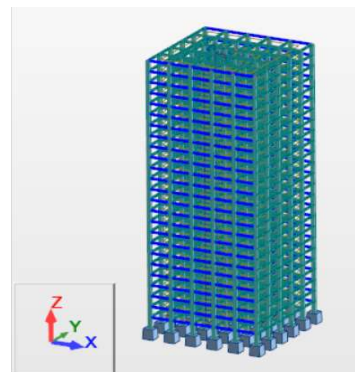
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 250

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1089-1093	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	608.11
2-5	1338-1342	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	606.90
6-10	1338-1343	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	607.90

11-15	1671-1675	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	605.99
16-20	2308-2312	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	605.90
21-24	2544-2548	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	605.77
25	3320-3324	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	623.97

Tabla resumen de cantidades

Plantas	Código Tramo	Tipo de tramo	Cantidad de tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1089-1093	1	2	9.24	77.80	1216.22
2-5	1338-1342	1	8	36.96	311.20	4855.20
6-10	1671-1675	1	10	46.20	389.00	6059.90
11-15	1671-1676	1	10	46.20	389.00	6059.00
16-20	2308-2312	1	10	46.20	389.00	6059.00
21-24	2544-2548	1	8	36.96	311.20	4846.16
25	3320-3324	1	2	9.24	77.80	1247.94

Vigas exteriores eje y

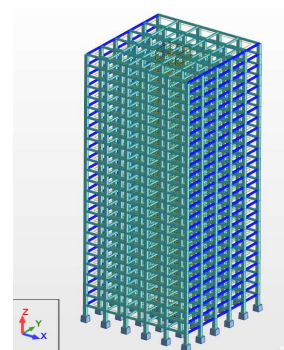
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 250

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1069-1071	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.75
2-5	1307-1370	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	639.31
6-10	1706-1735	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.43
11-15	2180-2243	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.44
16-20	2676-2705	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	638.15
21-24	3064-3093	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	639.22
25	3344-3407	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	660.11

Tabla resumen de cantidades

Plantas	Código Tramo	Tipo de tramo	Cantidad de tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1307-1370	1	2	9.24	77.80	1278.62

2-5	1338-1342	1	8	36.96	311.20	5114.48
6-10	1671-1675	1	10	46.20	389.00	6384.30
11-15	1671-1676	1	10	46.20	389.00	6384.40
16-20	2308-2312	1	10	46.20	389.00	6381.50
21-24	2544-2548	1	8	36.96	311.20	5113.76
25	3320-3324	1	2	9.24	77.80	1320.22

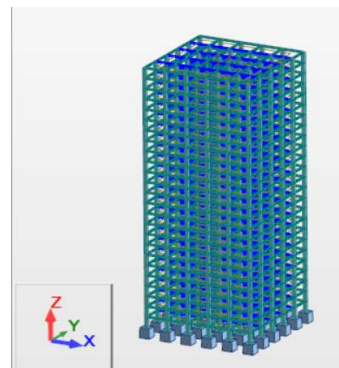
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 450

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	100

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	51-1077	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	698.61
2-5	1327-1337	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	686.66
6-10	1715-1725	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	724.29
11-15	2297-2307	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	733.51
16-20	2652-2687	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	920.07
21-24	3137-3172	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	728.98
25	3331-3366	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	733.21

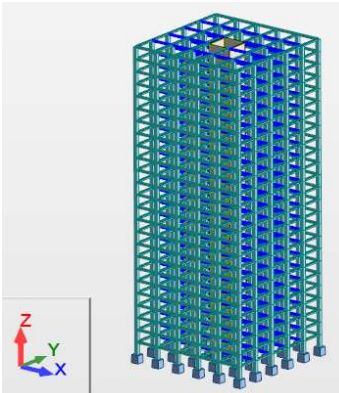
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 450

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	100

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	87-91	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	841.32
2-5	1348-1352	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	852.52
6-10	1736-1740	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	658.66
11-15	2221-2225	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	659.23
16-20	2623-2627	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	834.01
21-24	3205-3209	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	658.74
25	3385-3389	Vr 30x50 HA35	4.62	38.90	750.55

Riostras BRB de Pandeo Restringido

Cantidad de elementos = 200

Longitud de riostra = 4.25 m

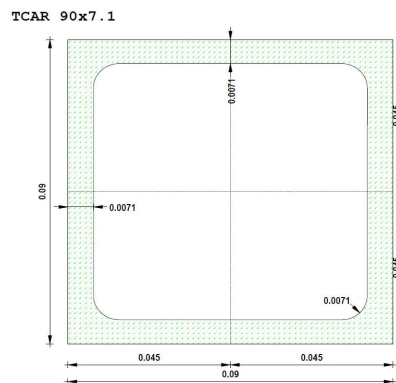
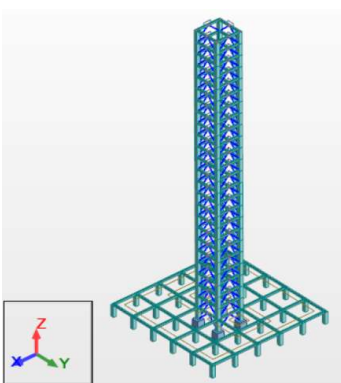


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Longitud Riostra m	Peso por unidad kg/m	Peso de la barra kg
1-25	1427	TCAR 90x7.1	4.25	18.14	77.10

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo A2s

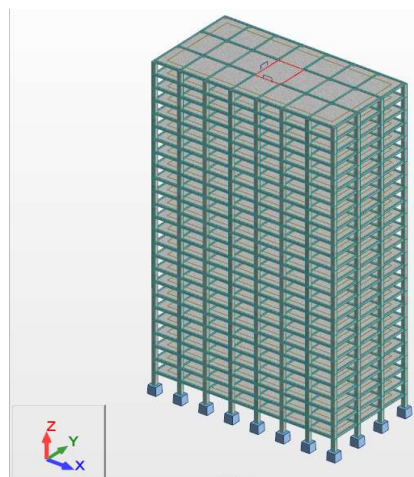
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	38.40	176.00	6226.60
2-5	80	153.60	640.00	22444.80
6-10	100	192.00	800.00	31103.00
11-15	100	192.00	800.00	31575.00
16-20	100	192.00	800.00	31103.00
21-24	80	153.60	640.00	24882.40
25	20	38.40	160.00	6220.60
Columnas interiores				
1	16	30.72	140.80	12568.00
2-5	64	122.88	512.00	21806.08
6-10	80	153.60	640.00	27257.60
11-15	80	153.60	640.00	24638.40

16-20	80	153.60	640.00	24638.40
21-24	64	122.88	512.00	18210.56
25	16	30.72	128.00	4927.68
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	9.24	77.80	1216.22
2-5	8	36.96	311.20	4855.20
6-10	10	46.20	389.00	6079.00
11-15	10	46.20	389.00	6059.90
16-20	10	46.20	389.00	6059.00
21-24	8	36.96	311.20	4846.16
25	2	9.24	77.80	1247.94
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	9.24	77.80	1277.50
2-5	8	36.96	311.20	5114.48
6-10	10	46.20	389.00	6384.30
11-15	10	46.20	389.00	6384.40
16-20	10	46.20	389.00	6381.50
21-24	8	36.96	311.20	5113.76
25	2	9.24	77.80	1320.22
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	4	18.48	155.60	2794.44
2-5	16	73.92	622.40	10986.56
6-10	20	92.40	778.00	14485.80
11-15	20	92.40	778.00	14670.20
16-20	20	92.40	778.00	18401.40
21-24	16	73.92	622.40	11663.68
25	4	18.48	155.60	2932.84
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	4	18.48	155.60	3365.28
2-5	16	73.92	622.40	13640.32
6-10	20	92.40	778.00	13173.20
11-15	20	92.40	778.00	13184.60
16-20	20	92.40	778.00	16680.20
21-24	16	73.92	622.40	10539.84
25	4	18.48	155.60	3002.20
Total		3114.00	18898.80	499462.26
		Longitud Total m	Peso Total kg	
Riostra BRB				
1-25	200	850.00	15419.00	

Montos agrupados por clasificación de elementos			
Porticos resistentes a momento			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	1728.00	7228.80	287602.12
Vigas	1386.00	11670.00	211860.14
	3114.00	18898.80	499462.26
Riostras BRB de Pandeo Restringido			
	Longitud m	Acero Estructural kg	
Riostra BRB	850.00	15419.00	

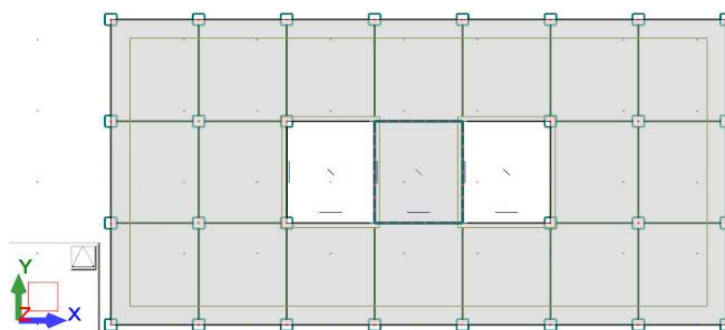
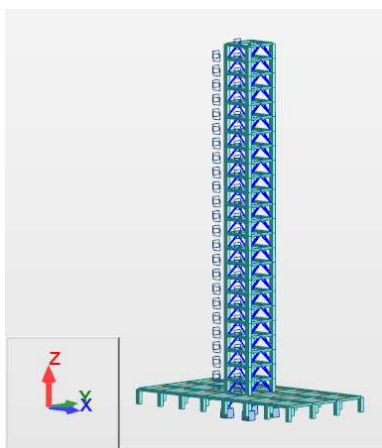
Resumen de resultados	Modelo	B 2s
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 42.00 m
 Ly = 21.45 m
 Plantas = 25
 Área/N = 900.9 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 1.96



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado pórticos resistentes a momento y riostras de acero estructural restringidas al pandeo



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

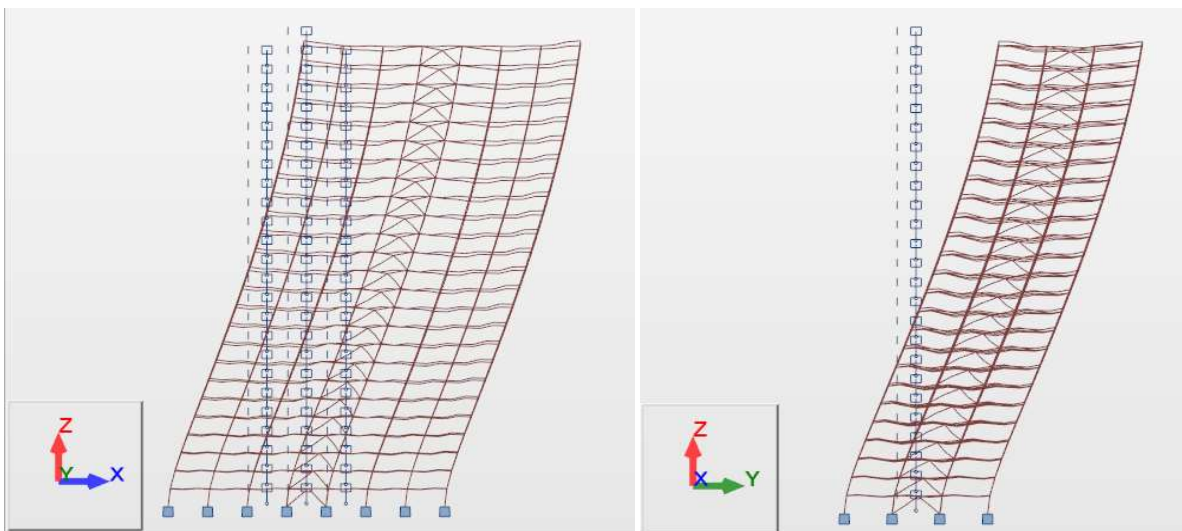
Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

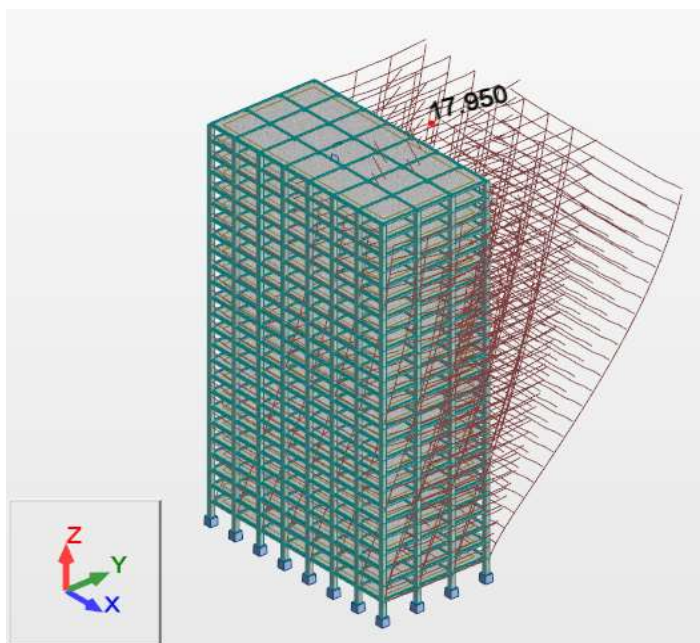
R	=	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E			Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M			Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
22 (C) (SRSS)/ 6	0.797	0.258	0.838	5.026	6.00	Verifica

27 (C) (SRSS)/ 6	0.797	0.258	0.838	5.026	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 7	0.796	0.259	0.837	5.022	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 7	0.796	0.259	0.837	5.022	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 8	0.789	0.258	0.830	4.981	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 7	0.239	0.864	0.896	5.379	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 7	0.239	0.864	0.896	5.379	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 8	0.237	0.861	0.893	5.358	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 8	0.237	0.861	0.893	5.358	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 6	0.239	0.860	0.893	5.356	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso		
ΔMup	=	17.950 cm
Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones		



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	4.949	seg	1	Período máximo
f	=	0.202	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	93.23	%	12	Porcentaje de masas
Uy	=	93.18	%	12	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	12	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-24
- Grupo 7 25

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Riostras restringidas al pandeo

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

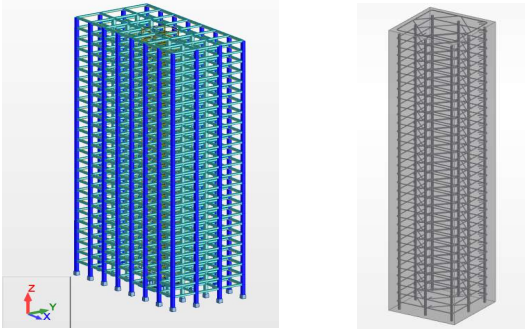
Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	500			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m ³	Encofrado m ²	Acero de refuerzo kg
1	2258	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	345.23
2-5	2444	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56
6-10	2957	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
11-15	3308	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
16-20	3732	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03

21-24	4158	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
25	4327	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
Columnas interiores					

Cantidad de elementos = 300

Longitud del elemento = 3 m

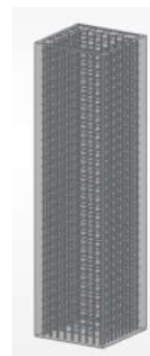
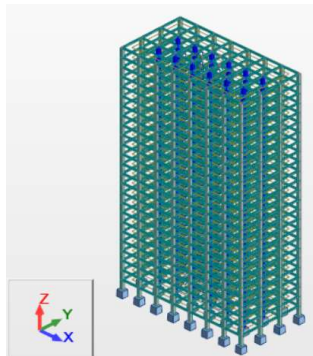


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2303	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	1029.94
2-5	2432	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	347.75
6-10	2902	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
11-15	3412	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
16-20	3792	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
21-24	4092	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66
25	4302	Cr 85x85 HA35	2.17	8.00	370.66

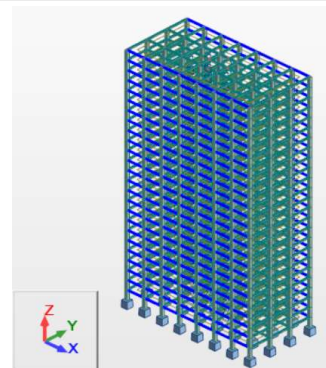
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 350

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	7	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	7-2227	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	894.41
2-5	2450-2456	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	881.32
6-10	2790-2796	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.54
11-15	3215-3221	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.36
16-20	3640-3646	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.61

21-24	4026-4042	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.93
25	4281-4297	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	936.39
Vigas exteriores eje y					

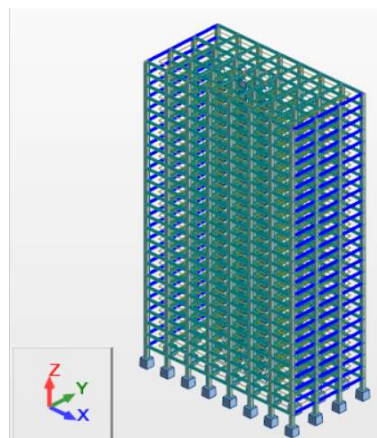
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 150

Longitud del elemento = 7.15 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	3	50

Esquema Tramo 1

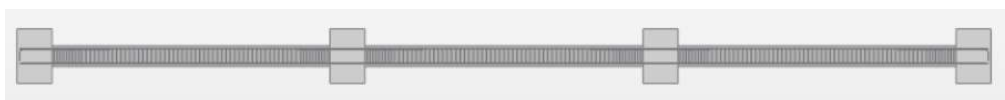


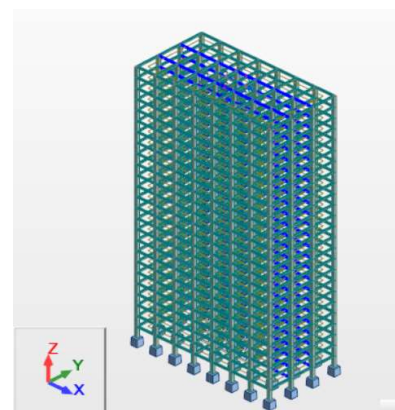
Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2273-2275	Vr 30x50 HA35	2.86	38.90	460.15
2-5	2482-2484	Vr 30x50 HA35	2.86	38.90	462.99
6-10	2822-2824	Vr 30x50 HA35	2.86	38.90	455.68
11-15	3313-3315	Vr 30x50 HA35	2.86	38.90	500.16
16-20	3672-3674	Vr 30x50 HA35	2.86	38.90	499.92
21-24	4078-4080	Vr 30x50 HA35	2.86	38.90	499.75
25	4333-4335	Vr 30x50 HA35	2.86	38.90	469.25
Vigas interiores eje x					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 350

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	7	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2311-2253	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	894.41
2-5	2520-2523	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	881.32
6-10	2951-2953	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.54
11-15	3291-3293	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.36
16-20	3625-3628	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.61
21-24	3695-3968	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	879.93
25	4305-4308	Vr 30x50 HA35	5.46	54.02	936.39

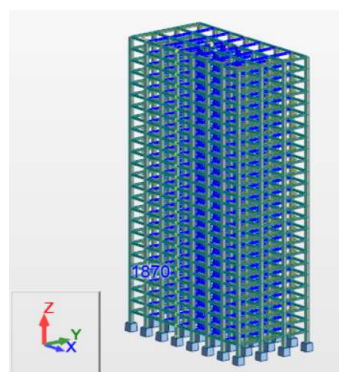
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 7.15 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	3	100

Esquema Tramo 1

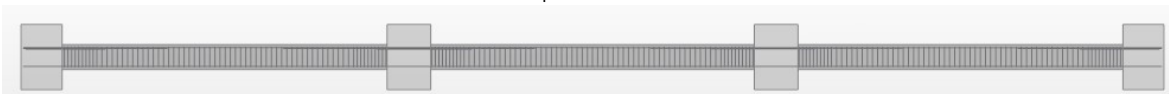


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2291-2293	Vr 30x50 HA35	2.84	28.24	500.79
2-5	2502-2556	Vr 30x50 HA35	2.84	28.24	782.34
6-10	2929-2988	Vr 30x50 HA35	2.84	28.24	875.31
11-15	3329-3331	Vr 30x50 HA35	2.84	28.24	828.76
16-20	3607-3661	Vr 30x50 HA35	2.84	28.24	805.77
21-24	4032-4086	Vr 30x50 HA35	2.84	28.24	798.95
25	4336-4338	Vr 30x50 HA35	2.84	28.24	793.19

Riostras BRB de Pandeo Restringido

Cantidad de elementos = 200

Longitud de riostra eje X = 4.25 m

Longitud de riostra eje Y = 4.67 m

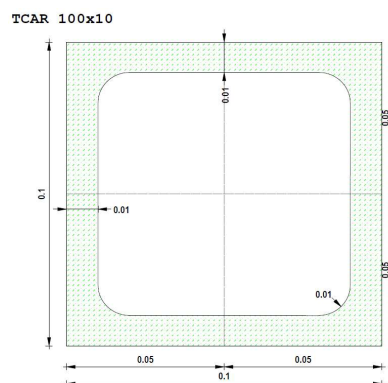
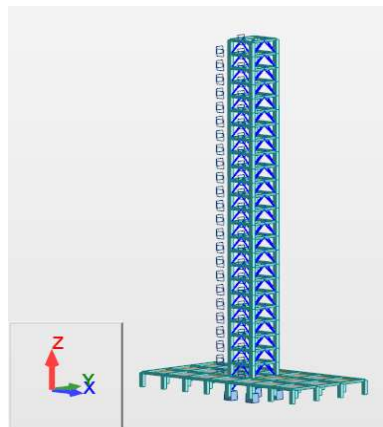


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Dirección	Sección	Longitud Riostra m	Peso por unidad kg/m	Peso de la barra kg
1-25	Eje X	TCAR 100x10	4.25	27.59	117.26
1-25	Eje Y	TCAR 100x10	4.67	27.59	128.85

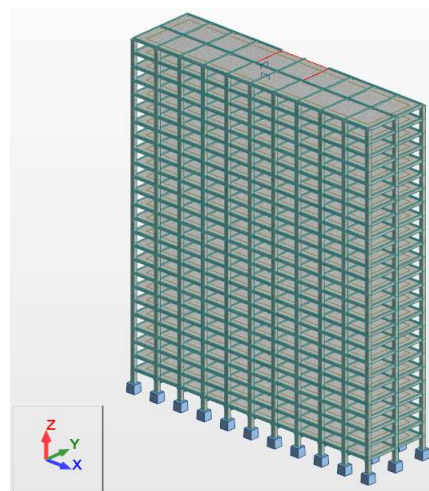
Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo B2s

Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	38.40	160.00	6904.60
2-5	80	153.60	640.00	22444.80
6-10	100	192.00	800.00	31103.00
11-15	100	192.00	800.00	31103.00
16-20	100	192.00	800.00	31103.00
21-24	80	153.60	640.00	24882.40
25	20	38.40	160.00	6220.60
Columnas interiores				
1	12	26.01	96.00	12359.28
2-5	48	104.04	384.00	16692.00
6-10	60	130.05	480.00	22239.60
11-15	60	130.05	480.00	22239.60
16-20	60	130.05	480.00	22239.60
21-24	48	104.04	384.00	17791.68
25	12	26.01	96.00	4447.92
Vigas exteriores eje X tramo tipo 1				
1	2	10.92	108.04	1788.82
2-5	8	43.68	432.16	7050.56
6-10	10	54.60	540.20	8795.40
11-15	10	54.60	540.20	8793.60
16-20	10	54.60	540.20	8796.10
21-24	8	43.68	432.16	7039.44
25	2	10.92	108.04	1872.78
Vigas exteriores eje Y tramo tipo 1				
1	2	5.72	16.00	741.32
2-5	8	17.34	64.00	2965.28
6-10	10	21.68	80.00	3706.60

11-15	10	21.68	80.00	3706.60
16-20	10	21.68	80.00	3706.60
21-24	8	17.34	64.00	2965.28
25	2	0.00	0.00	0.00
Vigas interiores eje X tramo tipo 1				
1	2	10.92	108.04	1788.82
2-5	8	43.68	432.16	7050.56
6-10	10	54.60	540.20	8795.40
11-15	10	54.60	540.20	8793.60
16-20	10	54.60	540.20	8796.10
21-24	8	43.68	432.16	7039.44
25	2	10.92	108.04	1872.78
Vigas interiores eje Y tramo tipo 1				
1	6	17.06	169.44	3004.74
2-5	24	68.26	677.76	18776.16
6-10	30	85.32	847.20	26259.30
11-15	30	85.32	847.20	24862.80
16-20	30	85.32	847.20	24173.10
21-24	24	68.26	677.76	19174.80
25	6	17.06	169.44	4759.14
Total		2688.27	16422.00	498846.20
		Longitud Total m	Peso Total kg	
Riostra BRB				
1-25	100	425.00	11725.75	
1-25	100	467.00	12884.53	
Total		892.00	24610.28	
Montos agrupados por elementos esctructurales				
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg	
Columnas	1610.25	6400.00	271771.08	
Vigas	1078.02	10022.00	227075.12	
Total	2688.27	16422.00	498846.20	
Riostras BRB de Pandeo Restringido				
	Longitud m	Acero Estructural kg		
Riostra BRB	892.00	24610.28		

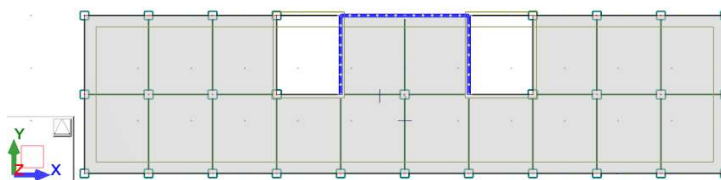
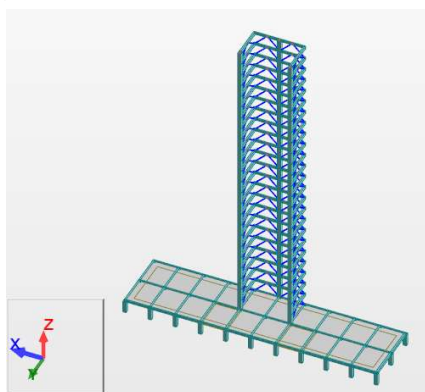
Resumen de resultados	Modelo	C 2s
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 60.00 m
 Ly = 15.00 m
 Plantas = 25
 Área/N = 900.0 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 4.00



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado pórticos resistentes a momento y riostras de acero estructural restringidas al pandeo



Deriva máxima horizontal inelástica permitida

NEC-SE-DS 4.2.2

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

Límites de la deriva máxima inelástica

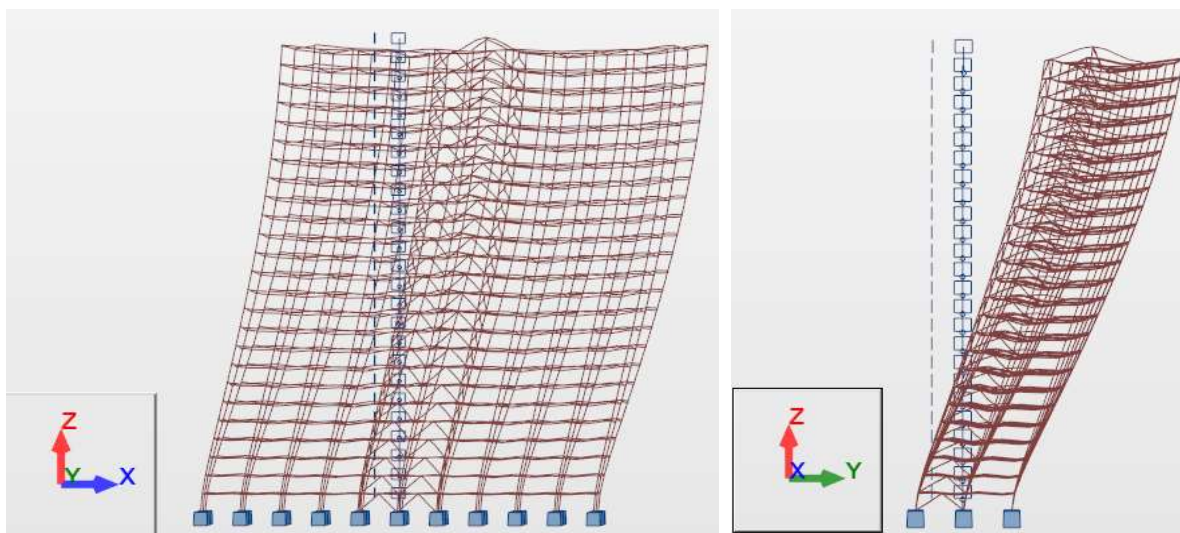
NEC-SE-DS 4.2.2

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

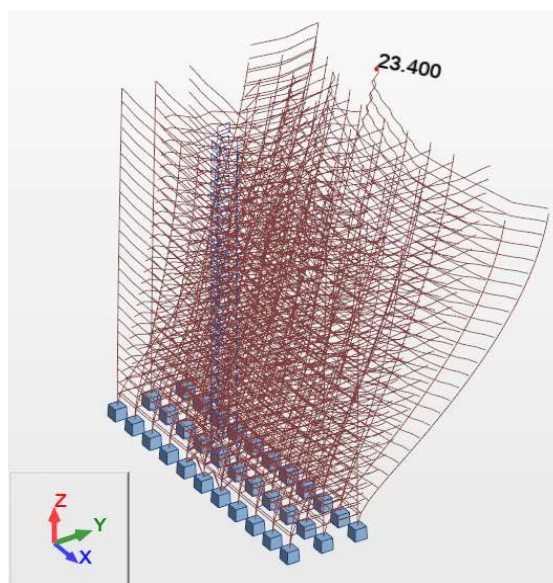
R	=	8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E			Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M			Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
11/ 6	0.710	0.394	0.812	4.872	6.00	Verifica

22 (C) (SRSS)/ 6	0.710	0.621	0.943	5.660	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 6	0.710	0.599	0.929	5.574	6.00	Verifica
11/ 5	0.708	0.396	0.811	4.867	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 5	0.708	0.617	0.939	5.635	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 6	0.213	0.789	0.817	4.903	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 5	0.212	0.787	0.815	4.890	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 7	0.210	0.784	0.812	4.870	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 8	0.206	0.774	0.801	4.806	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 5	0.212	0.769	0.798	4.786	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso		
ΔM_{up}	=	23.400 cm
Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones		



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	4.398	seg	1	Período máximo
f	=	0.227	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	95.57	%	12	Porcentaje de masas
Uy	=	91.78	%	12	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	12	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-24
- Grupo 7 25

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Riostras restringidas al pandeo

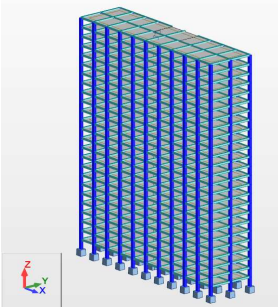

Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm	 	
Cantidad de elementos	=	600			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2258	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	405.31
2-5	2536	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.06
6-10	2904	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	280.56
11-15	3216	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
16-20	3709	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
21-24	4011	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03
25	4266	Cr 80x80 HA35	1.92	8.00	311.03

Columnas interiores			
Recubrimiento	=	4	cm
Cantidad de elementos	=	225	
Longitud del elemento	=	3	m

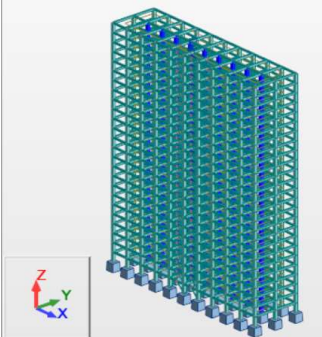
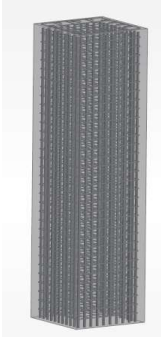
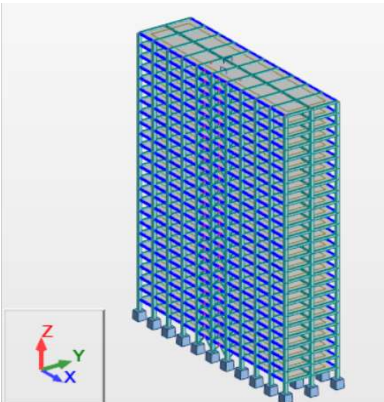



Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2237	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	1099.98
2-5	2341	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	472.66
6-10	2755	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	370.66
11-15	3278	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	390.34
16-20	3786	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	390.34
21-24	4126	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	370.66
25	4284	Cr 85x85 HA35	2.17	8.50	370.66

Vigas exteriores eje x			
Recubrimiento	=	5	cm
Cantidad de elementos	=	500	
Longitud del elemento	=	6.00	m
Tipos de tramos	=	2	



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	10	50

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	7-2227	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1570.11
2-5	2401-2417	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1628.75
6-10	2741-2757	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.30
11-15	3166-3182	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.52
16-20	3591-3607	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.60
21-24	4016-4032	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1629.78
25	4271-4287	Vr 30x50 HA35	7.80	76.70	1586.36

Vigas exteriores eje y

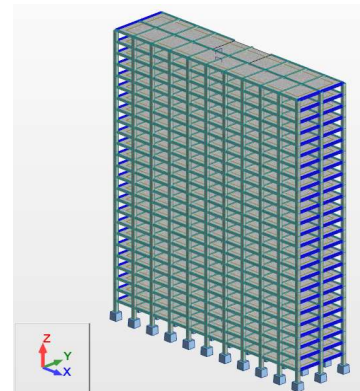
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 100

Longitud del elemento = 7.50 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	2	50

Esquema Tramo 1

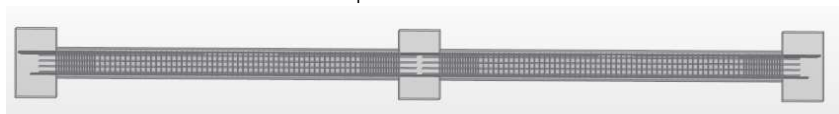


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2299-2300	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	661.02
2-5	2641-2642	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	654.00
6-10	2981-2982	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
11-15	3388-3389	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
16-20	3643-3644	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
21-24	4068-4069	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	953.51
25	4323-4324	Vr 40x60 HA35	3.22	24.80	702.09

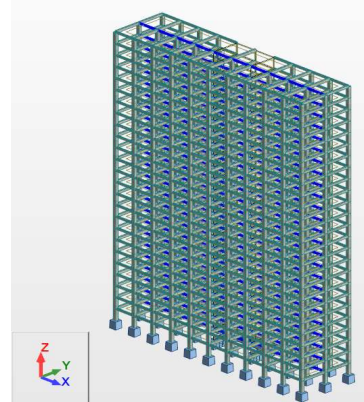
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 250

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	25	10

Esquema Tramo 1



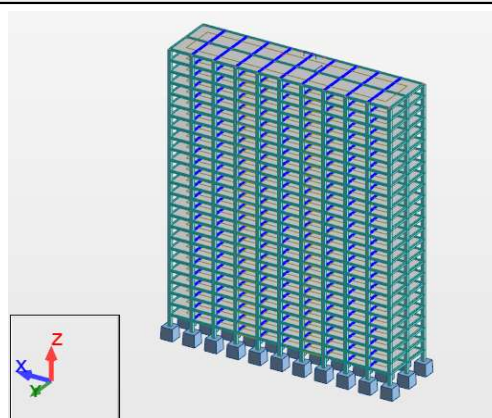
Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2240-2252	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1404.33
2-5	2590-2602	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1458.51
6-10	2930-2942	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1875.16
11-15	3270-3282	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1453.13
16-20	3695-3707	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1463.91
21-24	4035-4047	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1451.45
25	4290-4302	Vr 30x50 HA35	2.36	76.84	1841.48
Vigas interiores eje y					

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 450

Longitud del elemento = 7.50 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	2	225

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2293-2294	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	861.69
2-5	2550-2551	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	1024.43
6-10	2890-2891	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	960.45
11-15	3227-3228	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	972.01
16-20	3652-3653	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	952.01
21-24	4250-4251	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	946.96
25	4332-4333	Vr 40x70 HA35	3.74	27.77	917.21

Riostras BRB de Pandeo Restringido

Cantidad de elementos = 200

Longitud de riostra eje X = 4.25 m

Longitud de riostra eje Y = 4.81 m

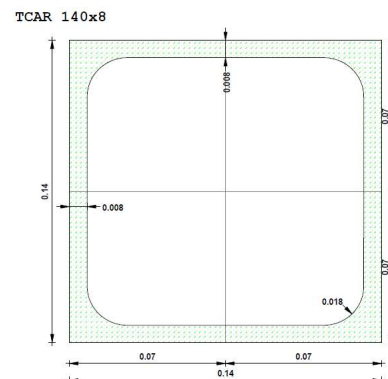
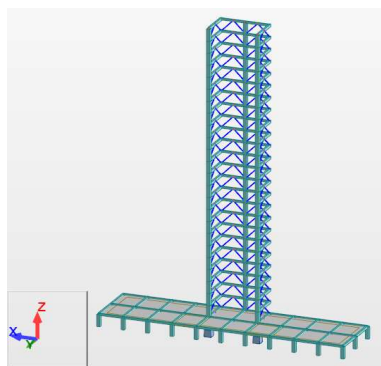


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Longitud Riostra m	Peso por unidad kg/m	Peso de la barra kg
1-25	Eje X	TCAR 140x8	4.25	31.65	134.51
1-25	Eje Y	TCAR 140x8	4.81	31.65	152.24

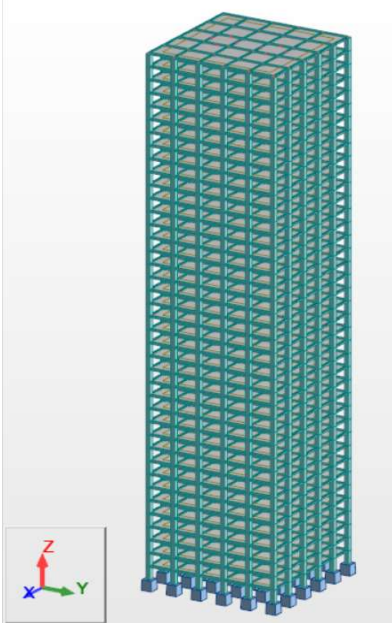
Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo C2

Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	24	46.08	192.00	9727.44
2-5	96	184.32	768.00	29861.76
6-10	120	230.40	960.00	33667.20
11-15	120	230.40	960.00	37323.60
16-20	120	230.40	960.00	37323.60
21-24	96	184.32	768.00	29858.88
25	24	46.08	192.00	7464.72
Columnas interiores				
1	9	19.51	76.50	9899.82
2-5	36	78.03	306.00	17015.76
6-10	45	97.54	382.50	16679.70
11-15	45	97.54	382.50	17565.30
16-20	45	97.54	382.50	17565.30
21-24	36	78.03	306.00	13343.76
25	9	19.51	76.50	3335.94
Vigas exteriores eje X tramo tipo 1				
1	2	15.60	153.40	3140.22
2-5	8	62.40	613.60	13030.00
6-10	10	78.00	767.00	16293.00
11-15	10	78.00	767.00	16295.20
16-20	10	78.00	767.00	16296.00
21-24	8	62.40	613.60	13038.24
25	2	15.60	153.40	3172.72
Vigas exteriores eje Y tramo tipo 1				
1	2	6.43	49.60	1322.04
2-5	8	25.73	198.40	5232.00

6-10	10	32.16	248.00	9535.10
11-15	10	32.16	248.00	9535.10
16-20	10	32.16	248.00	9535.10
21-24	8	25.73	198.40	7628.08
25	2	6.43	49.60	1404.18
Vigas interiores eje X tramo tipo 1				
1	4	9.45	307.36	5617.32
2-5	16	37.80	1229.44	23336.16
6-10	20	47.25	1536.80	37503.20
11-15	20	47.25	1536.80	29062.60
16-20	20	47.25	1536.80	29278.20
21-24	16	37.80	1229.44	23223.20
25	4	9.45	307.36	7365.92
Vigas interiores eje Y tramo tipo 1				
1	9	33.67	249.93	7755.21
2-5	36	134.67	999.72	36879.48
6-10	45	168.34	1249.65	43220.25
11-15	45	168.34	1249.65	43740.45
16-20	45	168.34	1249.65	42840.45
21-24	36	134.67	999.72	34090.56
25	9	33.67	249.93	8254.89
Total		3268.42	25719.75	778257.65
		Longitud Total m	Peso Total kg	
Riostra BRB				
1-25	100	425.00	13451.25	
1-25	100	481.00	15223.65	
Total		906.00	28674.90	
Montos agrupados por elementos esctructurales				
		Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas		1639.69	6712.50	280632.78
Vigas		1628.73	19007.25	497624.87
		3268.42	25719.75	778257.65
Riostras BRB de Pandeo Restringido				
		Longitud m	Acero Estructural kg	
Riostra BRB		906.00	28674.90	

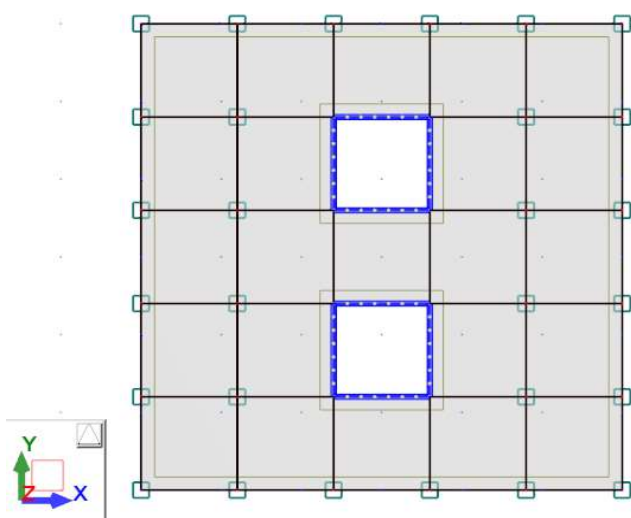
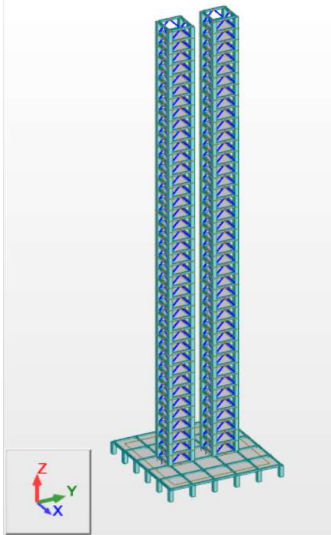
Resumen de resultados	Modelo	A 3s
Esquema de Modelo Estructural		

Lx	=	30.0 m
Ly	=	30.0 m
Plantas	=	40
Área/N	=	900.0 m ²
H	=	30.0 m
Hi	=	3.0 m
Lx/Ly	=	1.0



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado pórticos resistentes a momento y riostras de acero estructural restringidas al pandeo



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

Δ_{Max}	=	0.02 · Hi	Deriva máxima determinada según 4.2.2
Hi	=	300.00 cm	Altura de piso
Δ_{Max}	=	6.00 cm	

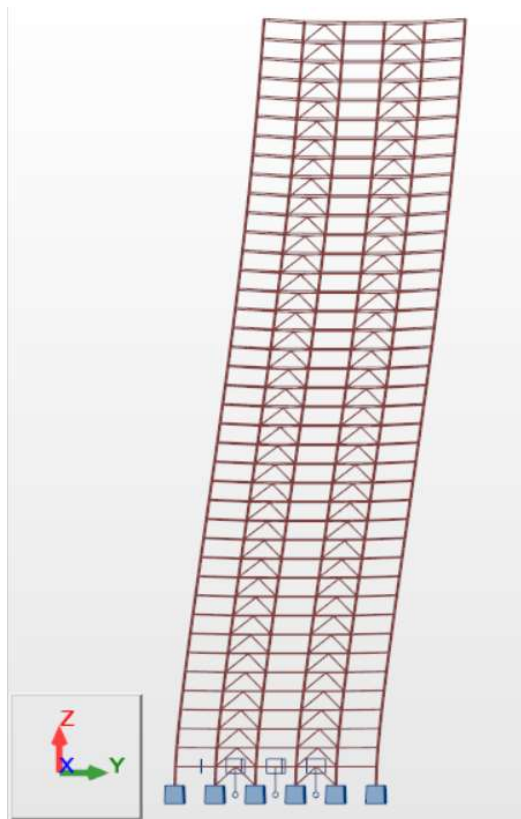
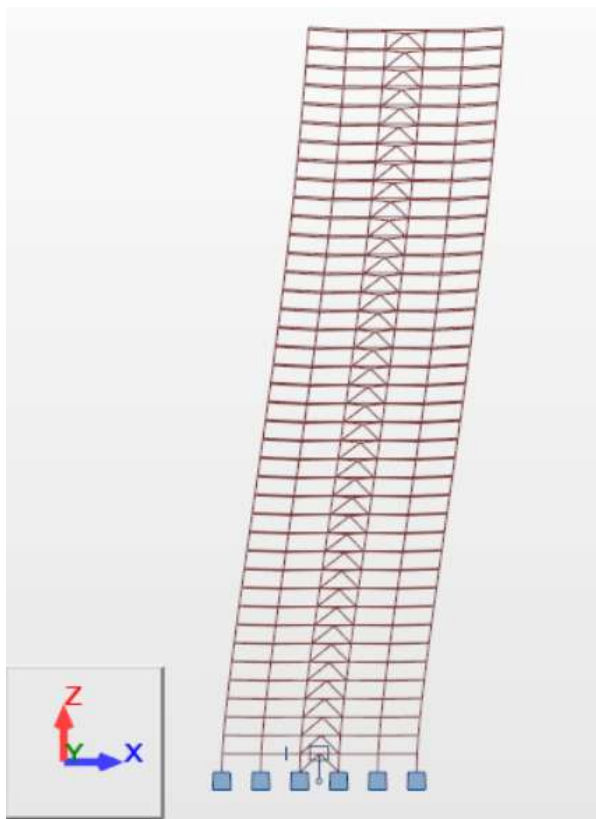
Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

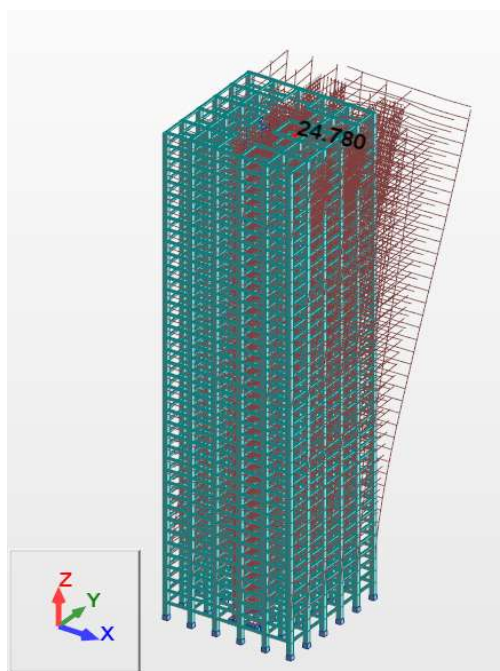
R = 8.00	Factor de reducción de resistencia
Δ_E	Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M	Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
22 (C) (SRSS)/ 15	0.863	0.255	0.900	5.399	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 16	0.863	0.254	0.900	5.398	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 15	0.863	0.202	0.886	5.318	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 16	0.862	0.202	0.885	5.312	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 14	0.861	0.201	0.884	5.305	6.00	Verifica

Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	Δ_{Ex} (cm)	Δ_{Ey} (cm)	Δ_E (cm)	Δ_M (cm)	Δ_{Max} (cm)	$\Delta_M < \Delta_{Max}$
23 (C) (SRSS)/ 15	0.260	0.850	0.889	5.333	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 15	0.259	0.919	0.955	5.729	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 14	0.258	0.918	0.954	5.721	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 16	0.258	0.918	0.954	5.721	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 14	0.258	0.918	0.954	5.721	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔM_{up}	=	31.964	cm
Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones			



Resultados Análisis Modal

				Modo	
T	=	6.030	seg	1	Período máximo
f	=	0.166	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	91.09	%	12	Porcentaje de masas
Uy	=	91.09	%	12	Porcentaje de masas
Uz	=	0.00	%		Porcentaje de masas

Cantidades de Obra

Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-25
- Grupo 7 26-30
- Grupo 8 31-35
- Grupo 9 36-39
- Grupo 10 40

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x

- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Riostras restringidas al pandeo

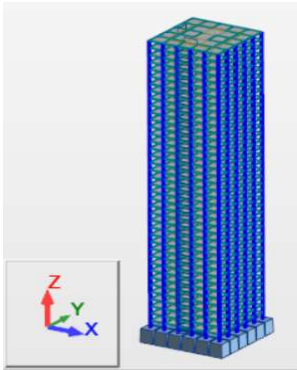
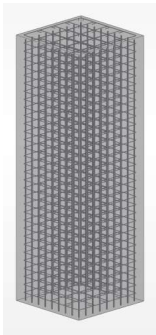
Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	800			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1094	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.80
2-5	1270	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
6-10	1631	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
11-15	2107	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
16-20	2654	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
21-25	3037	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
26-30	3491	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
31-35	3967	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
36-39	4432	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
40	4700	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96

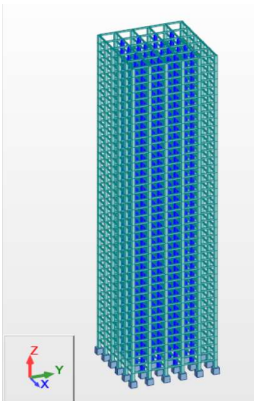
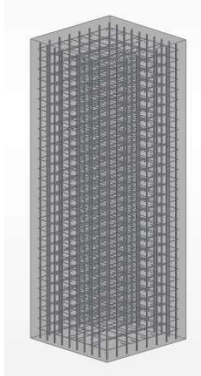
Columnas interiores					
Recubrimiento	=	4	cm		
Cantidad de elementos	=	320			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1128	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	751.66
2-5	1364	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	530.21
6-10	1827	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
11-15	2380	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08

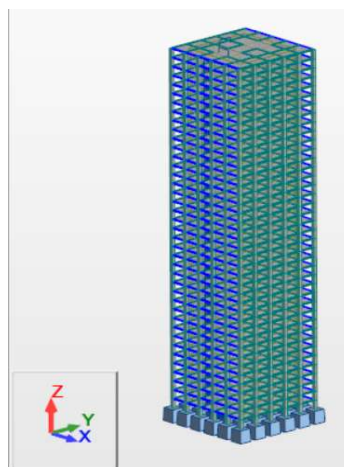
16-20	2752	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
21-25	3224	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	501.00
26-30	3596	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
31-35	4147	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
36-39	4426	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	501.00
40	4712	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
Vigas exteriores eje x					

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1098-11	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	615.35
2-5	1329-1336	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	630.75
6-10	1701-1708	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	627.02
11-15	2224-2228	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	622.57
16-20	2689-2693	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	625.84
21-25	2910-2917	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	629.63
26-30	3433-3437	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	633.21
31-35	3993-3940	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	643.67
36-39	4398-4405	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	631.81
40	4677-4684	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	693.48

Vigas exteriores eje y

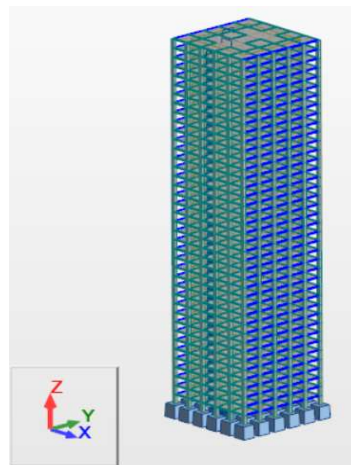
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 400

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	5	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1097-71	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	615.35
2-5	1260-1322	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	631.17
6-10	1632-1694	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	628.01
11-15	2072-2140	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	623.95
16-20	2562-2624	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	627.04
21-25	3002-3070	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	627.68
26-30	3467-3535	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	628.97
31-35	3957-4019	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	643.67
36-39	4397-4465	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	629.59
40	4701-4763	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	696.74

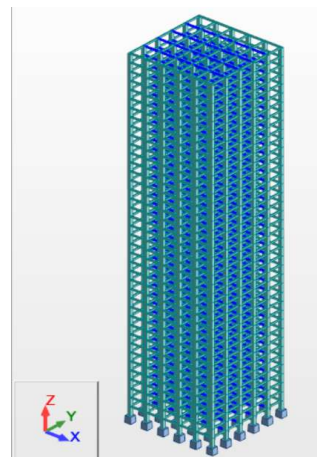
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 800

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	160

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	33-135	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	783.07
2-5	1172-1187	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	821.70
6-10	1730-1745	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	826.71
11-15	2102-2117	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	828.15
16-20	2377-2395	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	854.18
21-25	2660-2675	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.86
26-30	2935-2953	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.74
31-35	4051-4069	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.36
36-39	4427-4442	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	812.72
40	4702-4720	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	1191.63

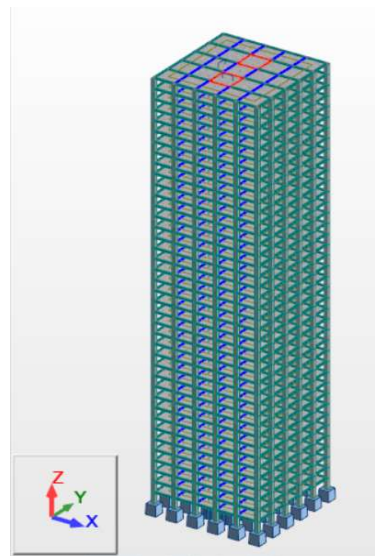
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 640

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	5	160

Esquema Tramo 1

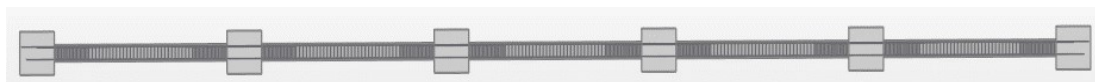


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	1137-9	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	783.07
2-5	1285-1307	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	821.70
6-10	1750-1772	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	826.71
11-15	2032-2061	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	828.15

16-20	2494-2516	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	854.18
21-25	2866-2888	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.86
26-30	3610-3632	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.74
31-35	3974-4014	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	813.36
36-39	4450-4479	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	812.72
40	4729-4758	Vr 30x50 HA35	3.75	38.80	1191.63
Riostras BRB de Pandeo Restringido					

Cantidad de elementos = 640

Longitud de riostra eje X = 4.25 m

Longitud de riostra eje Y = 4.25 m

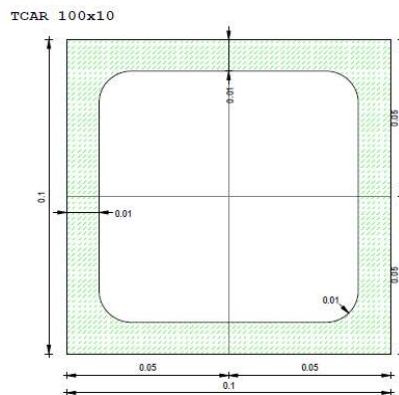
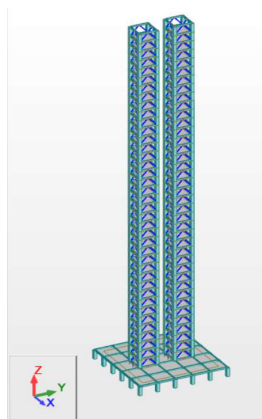


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Longitud Riostra m	Peso por unidad kg/m	Peso de la barra kg
1-25	Eje X	TCAR 100x10	4.25	27.59	117.26
1-25	Eje Y	TCAR 100x10	4.25	27.59	117.26

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo A3

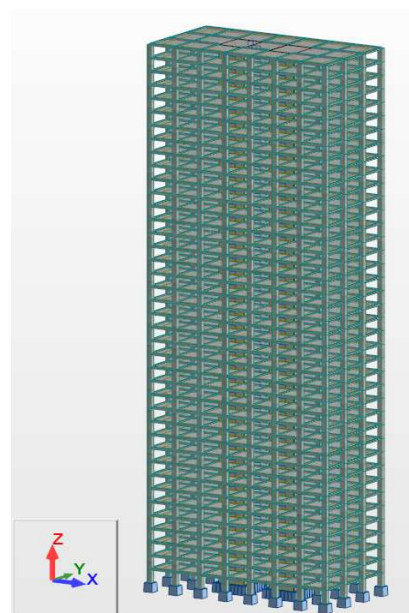
Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	60.00	200.00	9236.00
2-5	80	240.00	800.00	36476.80
6-10	100	300.00	1000.00	45596.00
11-15	100	300.00	1000.00	41672.00
16-20	100	300.00	1000.00	41672.00
21-25	100	300.00	1000.00	45596.00
26-30	100	300.00	1000.00	41672.00
31-35	100	300.00	1000.00	41672.00
36-39	80	240.00	800.00	33337.60
40	20	60.00	200.00	8334.40
Columnas interiores				
1	16	48.00	160.00	12026.56
2-5	64	192.00	640.00	33933.44
6-10	80	240.00	800.00	36883.20
11-15	80	240.00	800.00	60132.80
16-20	80	240.00	800.00	42416.80
21-25	80	240.00	800.00	36883.20
26-30	80	240.00	800.00	33686.40
31-35	80	240.00	800.00	36883.20
36-39	64	192.00	640.00	32064.00

40	16	48.00	160.00	7376.64
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	7.50	77.60	1230.70
2-5	8	30.00	310.40	5046.00
6-10	10	37.50	388.00	6270.20
11-15	10	37.50	388.00	6225.70
16-20	10	37.50	388.00	6258.40
21-25	10	37.50	388.00	6296.30
26-30	10	37.50	388.00	6225.70
31-35	10	37.50	388.00	6436.70
36-39	8	30.00	310.40	5054.48
40	2	7.50	77.60	1386.96
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	7.50	77.60	1230.70
2-5	8	30.00	310.40	5049.36
6-10	10	37.50	388.00	6280.10
11-15	10	37.50	388.00	6239.50
16-20	10	37.50	388.00	6270.40
21-25	10	37.50	388.00	6276.80
26-30	10	37.50	388.00	6289.70
31-35	10	37.50	388.00	6436.70
36-39	8	30.00	310.40	5036.72
40	2	7.50	77.60	1393.48
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	4	15.00	155.20	3132.28
2-5	16	60.00	620.80	13147.20
6-10	20	75.00	776.00	16534.20
11-15	20	75.00	776.00	16563.00
16-20	20	75.00	776.00	17083.60
21-25	20	75.00	776.00	16534.20
26-30	20	75.00	776.00	16274.80
31-35	20	75.00	776.00	16267.20
36-39	16	60.00	620.80	13003.52
40	4	15.00	155.20	4766.52
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	4	15.00	155.20	3132.28
2-5	16	60.00	620.80	13147.20
6-10	20	75.00	776.00	16277.20
11-15	20	75.00	776.00	16274.80
16-20	20	75.00	776.00	16267.20
21-25	20	75.00	776.00	16254.40
26-30	20	75.00	776.00	16274.80
31-35	20	75.00	776.00	16267.20
36-39	16	60.00	620.80	13003.52
40	4	15.00	155.20	4766.52
Total		6120.00	33024.00	1043457.28
		Longitud Total	Peso Total	
		m	kg	
Riostra BRB				
1-40	320	1360.00	37522.40	
1-40	320	1360.00	37522.40	

Total	2720.00	75044.80	
Montos agrupados por elementos estructurales			
	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas	4320.00	14400.00	677551.04
Vigas	1800.00	18624.00	365906.24
	6120.00	33024.00	1043457.28
Riostras BRB de Pandeo Restringido			
	Longitud m	Acero Estructural kg	
Riostra BRB	2720.00	75044.80	

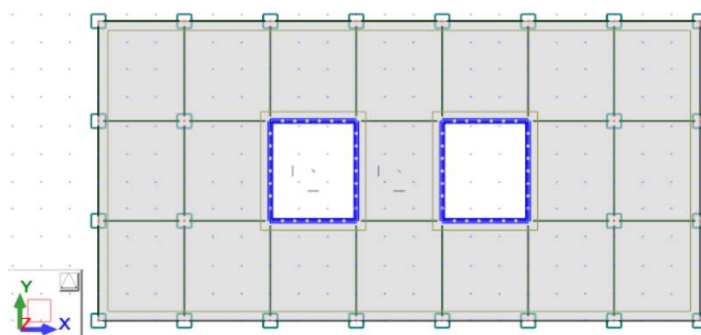
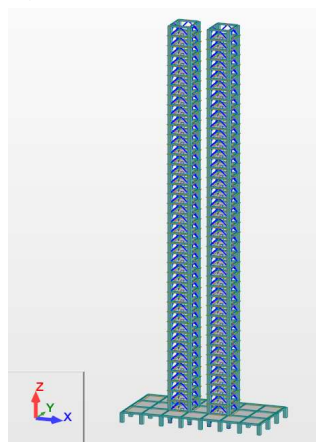
Resumen de resultados	Modelo	B 3s
Esquema de Modelo Estructural		

Lx = 42.0 m
 Ly = 21.5 m
 Plantas = 40
 Área/N = 900.9 m²
 H = 30.0 m
 Hi = 3.0 m
 Lx/Ly = 1.96



Verificación de estabilidad lateral

Sistema de rigidización dual, conformado pórticos resistentes a momento y riostras de acero estructural restringidas al pandeo



Deriva máxima horizontal inelástica permitida	NEC-SE-DS 4.2.2
---	-----------------

$$\Delta_M < \Delta_{Max}$$

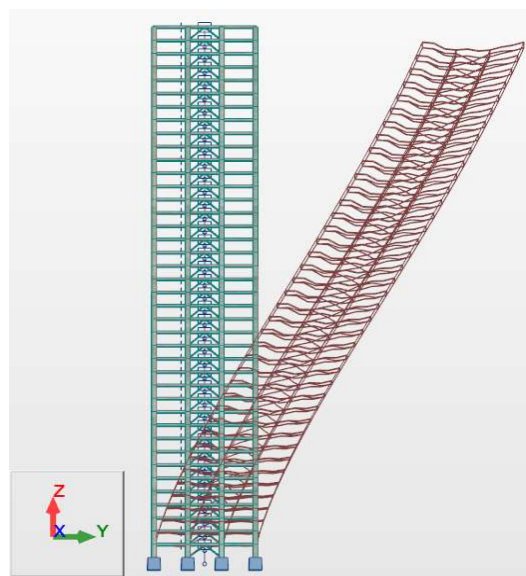
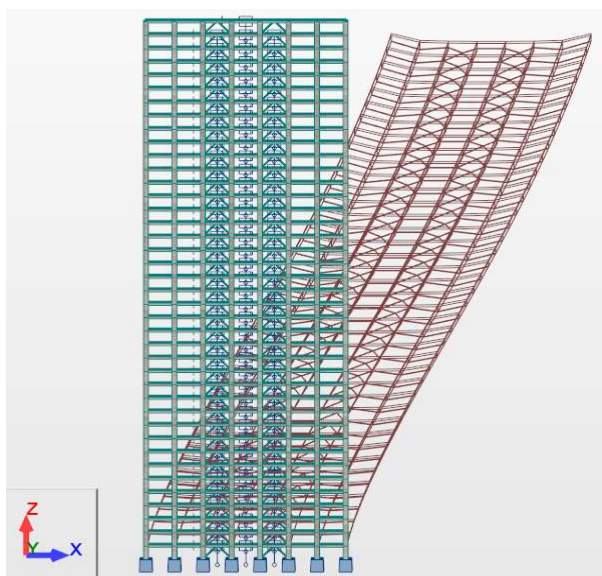
$\Delta_{Max} = 0.02 \cdot H_i$	Deriva máxima determinada según 4.2.2
$H_i = 300.00$ cm	Altura de piso
$\Delta_{Max} = 6.00$ cm	

Límites de la deriva máxima inelástica	NEC-SE-DS 4.2.2
--	-----------------

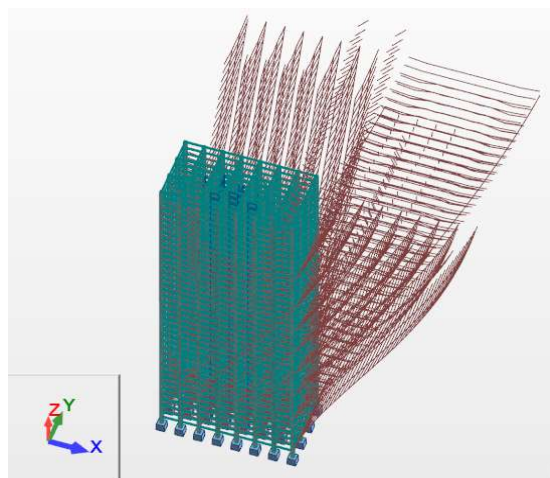
$$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$$

$R = 8.00$	Factor de reducción de resistencia
Δ_E	Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)
Δ_M	Deriva máxima inelástica

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
22 (C) (SRSS)/ 18	0.925	0.340	0.986	5.913	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 26	0.934	0.265	0.971	5.825	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 25	0.934	0.263	0.970	5.822	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 26	0.934	0.265	0.971	5.825	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 24	0.932	0.267	0.969	5.817	6.00	Verifica
Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 22	0.241	0.951	0.981	5.886	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 22	0.241	0.951	0.981	5.886	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 21	0.243	0.950	0.981	5.884	6.00	Verifica
28 (C) (SRSS)/ 21	0.243	0.950	0.981	5.884	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 23	0.238	0.949	0.978	5.870	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso		
ΔMup	= 32.506 cm	Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	6.410	seg	1	Período máximo
f	=	0.156	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	93.24	%	12	Porcentaje de masas
Uy	=	93.33	%	12	Porcentaje de masas
Uz	=	0.000	%	12	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-25
- Grupo 7 26-30
- Grupo 8 31-35
- Grupo 9 36-39
- Grupo 10 40

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Riostras restringidas al pandeo

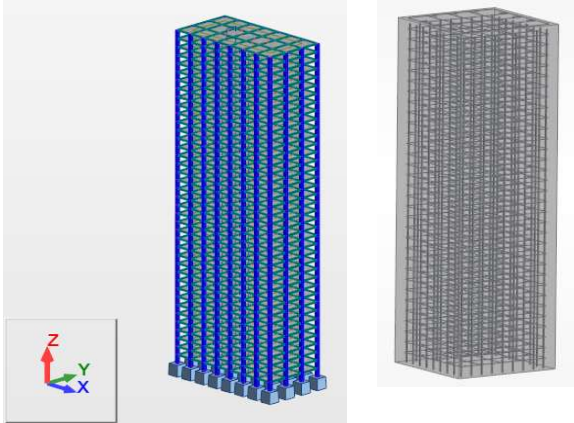
Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	800			
Longitud del elemento	=	3	m		

Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2335	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.81

2-5	2370	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
6-10	2775	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
11-15	3261	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
16-20	3504	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
21-25	4152	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96
26-30	4314	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	495.20
31-35	4800	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
36-39	5205	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	416.72
40	5448	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	455.96

Columnas interiores

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 480

Longitud del elemento = 3 m

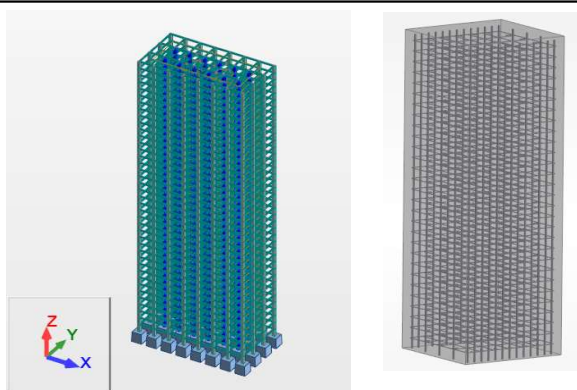


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2229	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	1152.74
2-5	2435	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	993.80
6-10	2759	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	554.04
11-15	3164	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
16-20	3569	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
21-25	4136	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
26-30	4460	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04
31-35	4703	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
36-39	5108	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	421.08
40	5432	Cr 100x100 HA35	3.00	10.00	461.04

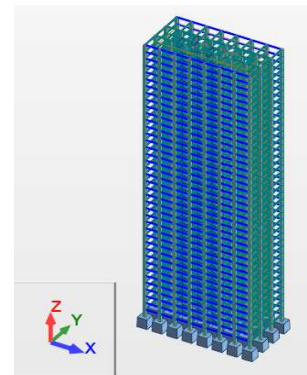
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 560

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	7	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2260-2266	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	884.58
2-5	2428-2479	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	882.00
6-10	2671-2722	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	872.03
11-15	3157-3208	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	867.19
16-20	3400-3451	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	870.20
21-25	4129-4180	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	883.67
26-30	4453-4504	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	869.58
31-35	4897-4903	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	883.13
36-39	5221-5227	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	883.24
40	5425-5476	Vr 30x50 HA35	5.25	53.80	910.82

Vigas exteriores eje y

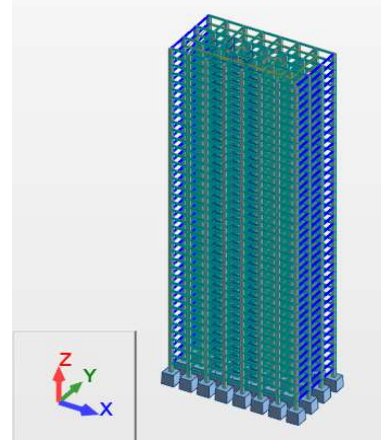
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 240

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	3	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2339-2275	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	453.04
2-5	2640-2643	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	459.46
6-10	2883-2886	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	459.34
11-15	3207-3210	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	456.60
16-20	3531-3534	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	478.75
21-25	4017-4020	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	500.08
26-30	4503-4506	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	501.15
31-35	4989-4992	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	501.59
36-39	5313-5316	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	501.48
40	5475-5478	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	466.06

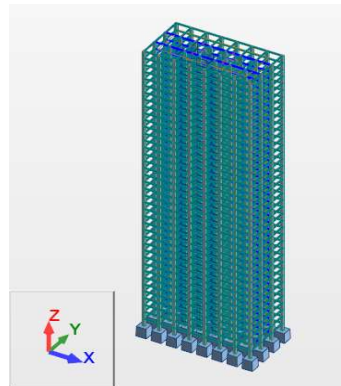
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 560

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	7	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2239-2240	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	884.58
2-5	2446-2447	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	882.00
6-10	2770-2771	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	872.03
11-15	3256-3257	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	867.19
16-20	3580-3581	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	870.20
21-25	3823-3824	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	883.67
26-30	4552-4553	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	869.58
31-35	4876-4877	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	883.13
36-39	5200-5201	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	883.24
40	5443-5444	Vr 30x60 HA35	6.30	53.80	910.82

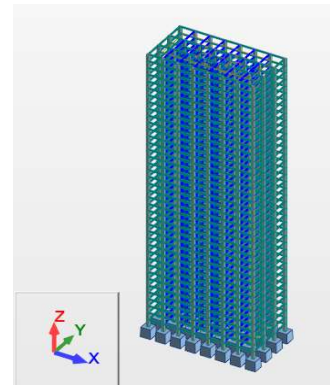
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 720

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	3	240

Esquema Tramo 1

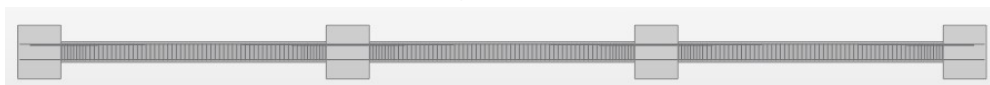


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2291-2293	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	473.96
2-5	2655-2657	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	498.16
6-10	2979-2981	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	734.65
11-15	3303-3305	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	707.07
16-20	3708-3710	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	721.74
21-25	4113-4115	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	727.64
26-30	4680-4682	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	805.78
31-35	5085-5087	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	805.74
36-39	5409-5411	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	803.59
40	5490-5492	Vr 30x50 HA35	2.77	28.29	780.4

Riostras BRB de Pandeo Restringido

Cantidad de elementos	=	640	
Longitud de riostra eje X	=	4.25	m
Longitud de riostra eje Y	=	4.67	m

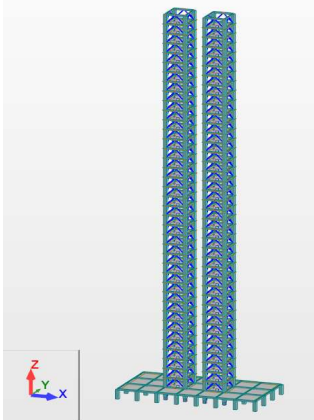
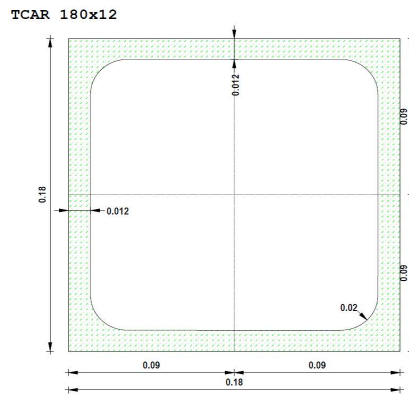



Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Longitud Riostra m	Peso por unidad kg/m	Peso de la barra kg
1-25	Eje X	TCAR 180x12	4.25	59.80	254.15
1-25	Eje Y	TCAR 180x12	4.67	59.80	279.27

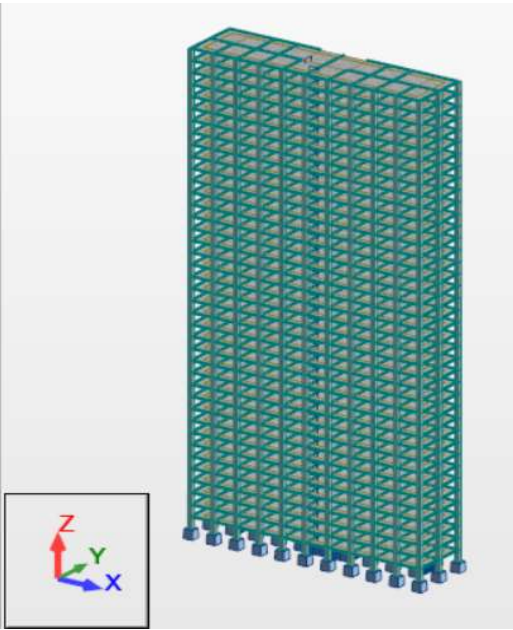
Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo B3

Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	20	60.00	200.00	9236.20
2-5	80	240.00	800.00	33337.60
6-10	100	300.00	1000.00	41672.00
11-15	100	300.00	1000.00	41672.00
16-20	100	300.00	1000.00	45596.00
21-25	100	300.00	1000.00	45596.00
26-30	100	300.00	1000.00	49520.00
31-35	100	300.00	1000.00	41672.00

36-39	80	240.00	800.00	33337.60
40	20	60.00	200.00	9119.20
Columnas interiores				
1	12	36.00	120.00	13832.88
2-5	48	144.00	480.00	47702.40
6-10	60	180.00	600.00	33242.40
11-15	60	180.00	600.00	27662.40
16-20	60	180.00	600.00	25264.80
21-25	60	180.00	600.00	25264.80
26-30	60	180.00	600.00	27662.40
31-35	60	180.00	600.00	25264.80
36-39	48	144.00	480.00	20211.84
40	12	36.00	120.00	5532.48
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	10.50	107.60	1769.16
2-5	8	42.00	430.40	7056.00
6-10	10	52.50	538.00	8720.30
11-15	10	52.50	538.00	8671.90
16-20	10	52.50	538.00	8702.00
21-25	10	52.50	538.00	8836.70
26-30	10	52.50	538.00	8695.80
31-35	10	52.50	538.00	8831.27
36-39	8	42.00	430.40	7065.92
40	2	10.50	107.60	1821.64
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	5.54	56.58	906.08
2-5	8	22.14	226.32	3675.68
6-10	30	83.03	848.70	13780.20
11-15	30	83.03	848.70	13698.00
16-20	30	83.03	848.70	14362.50
21-25	30	83.03	848.70	15002.40
26-30	30	83.03	848.70	15034.50
31-35	30	83.03	848.70	15047.70
36-39	8	22.14	226.32	4011.84
40	2	5.54	56.58	932.12
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	2	12.60	107.60	1769.16
2-5	8	50.40	430.40	7056.00
6-10	10	63.00	538.00	8720.30
11-15	10	63.00	538.00	8671.90
16-20	10	63.00	538.00	8702.00
21-25	10	63.00	538.00	8836.70
26-30	10	63.00	538.00	8695.80
31-35	10	63.00	538.00	8831.27
36-39	8	50.40	430.40	7065.92
40	2	12.60	107.60	1821.64
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	6	16.61	169.74	2843.76
2-5	24	66.42	678.96	11955.84
6-10	30	83.03	848.70	22039.50
11-15	30	83.03	848.70	21212.10

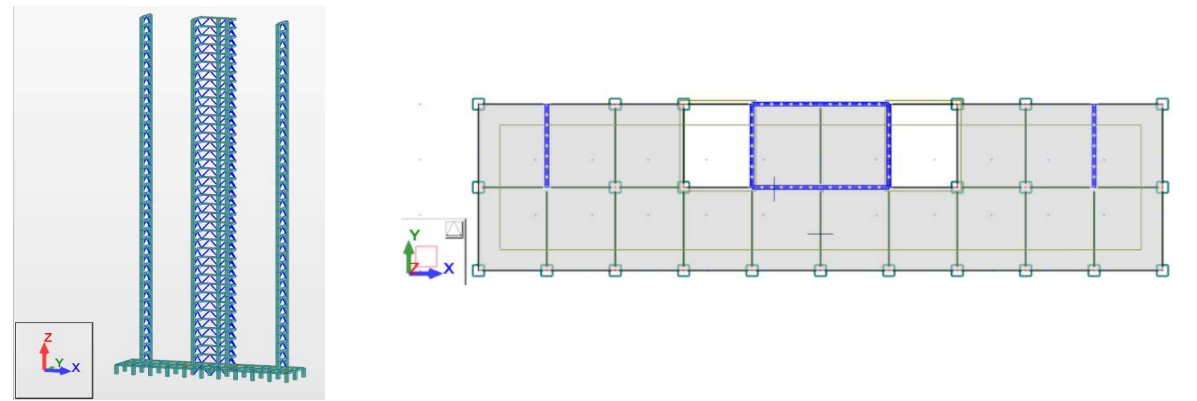
16-20	30	83.03	848.70	21652.20
21-25	30	83.03	848.70	21829.20
26-30	30	83.03	848.70	24173.40
31-35	30	83.03	848.70	24172.20
36-39	24	66.42	678.96	19286.16
40	6	16.61	169.74	4682.40
Total		5981.70	33855.60	1013038.96
		Longitud Total m	Peso Total kg	
Riostra BRB				
1-40	320	1360.00	81328.00	
1-40	320	1494.40	89365.12	
Total		2854.40	170693.12	
Montos agrupados por elementos esctructurales				
		Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas		3840.00	12800.00	602399.80
Vigas		2141.70	21055.60	410639.16
		5981.70	33855.60	1013038.96
Riostras BRB de Pandeo Restringido				
		Longitud m	Acero Estructural kg	
Riostra BRB		2854.40	170693.12	

Resumen de resultados		Modelo	C 3s
Esquema de Modelo Estructural			
Lx	=	60.0 m	
Ly	=	15.0 m	
Plantas	=	40	
Área/N	=	900.0 m ²	
H	=	30.0 m	
Hi	=	3.0 m	
Lx/Ly	=	4.00	



Verificación de estabilidad lateral

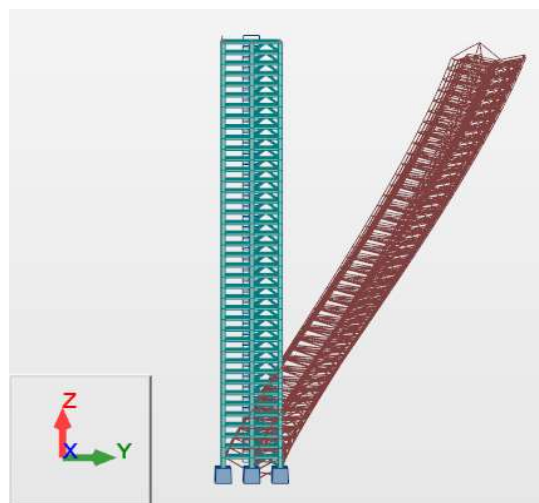
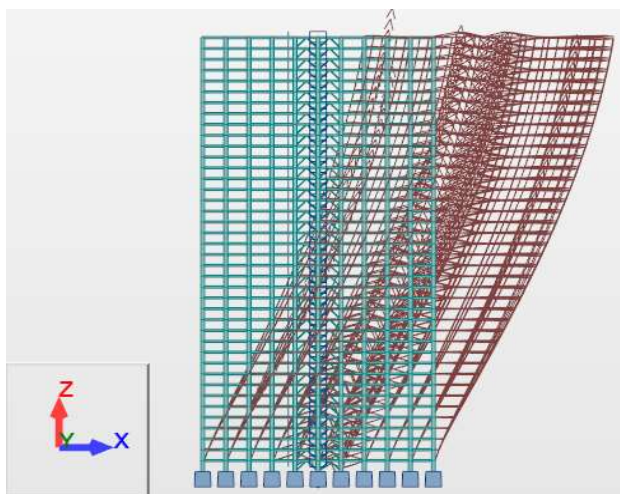
Sistema de rigidización dual, conformado pórticos resistentes a momento y riostras de acero estructural restringidas al pandeo



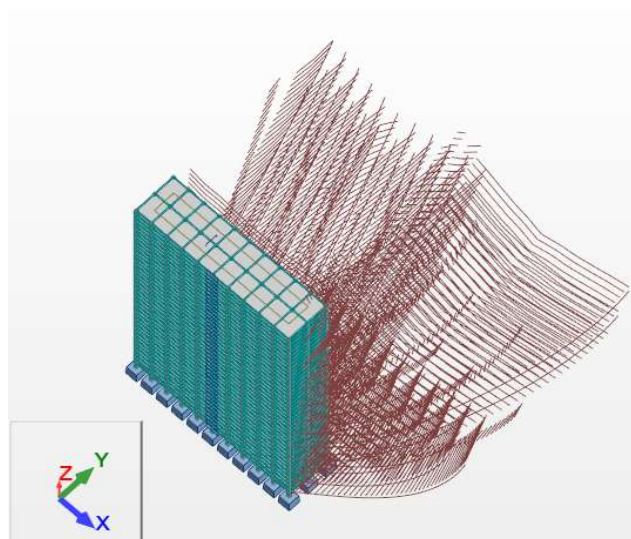
Deriva máxima horizontal inelástica permitida		NEC-SE-DS 4.2.2
$\Delta_M < \Delta_{Max}$		
Δ_{Max}	=	0.02 · Hi
Hi	=	300.00 cm
Deriva máxima determinada según 4.2.2		
Altura de piso		
Δ_{Max}	=	6.00 cm
Límites de la deriva máxima inelástica		NEC-SE-DS 4.2.2
$\Delta_M = 0.75 \cdot R \cdot \Delta_E$		
R	=	8.00
Factor de reducción de resistencia		
Δ_E	Deriva de piso obtenida aplicando las fuerzas laterales de diseño reducidas (desplome local)	
Δ_M	Deriva máxima inelástica	

Tabla de verificación Eje X						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
22 (C) (SRSS)/ 16	0.562	0.511	0.760	4.557	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 17	0.562	0.514	0.762	4.570	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 16	0.562	0.504	0.755	4.529	6.00	Verifica
27 (C) (SRSS)/ 17	0.562	0.505	0.756	4.533	6.00	Verifica
22 (C) (SRSS)/ 15	0.561	0.507	0.756	4.537	6.00	Verifica

Tabla de verificación Eje Y						
Caso/Planta	ΔE_x (cm)	ΔE_y (cm)	ΔE (cm)	ΔM (cm)	ΔMax (cm)	$\Delta M < \Delta Max$
23 (C) (SRSS)/ 22	0.163	0.886	0.901	5.405	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 21	0.165	0.885	0.900	5.401	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 23	0.161	0.885	0.900	5.397	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 24	0.159	0.884	0.898	5.389	6.00	Verifica
23 (C) (SRSS)/ 20	0.166	0.883	0.898	5.391	6.00	Verifica



Desplazamiento máximo en el último piso			
ΔM_{up}	=	35.196 cm	Desplazamiento máximo de la última planta en base a la envolvente de combinaciones



Resultados Análisis Modal					
				Modo	
T	=	5.309	seg	1	Período máximo
f	=	0.188	Hz	1	Frecuencia
Ux	=	92.76	%	12	Porcentaje de masas
Uy	=	91.32	%	12	Porcentaje de masas
Uz	=		%	12	Porcentaje de masas
Cantidades de Obra					
Clasificación grupos de plantas, elementos y consideraciones previas					

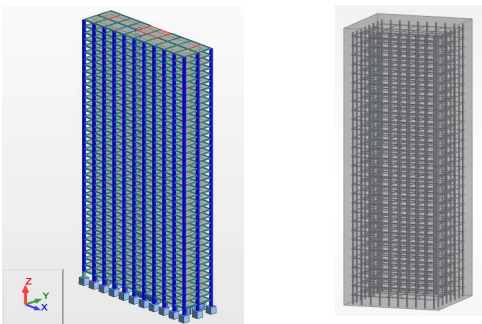
Se han dividido las plantas en los siguientes grupos

- Grupo 1 1
- Grupo 2 2-5
- Grupo 3 6-10
- Grupo 4 11-15
- Grupo 5 16-20
- Grupo 6 21-25
- Grupo 7 26-30
- Grupo 8 31-35
- Grupo 9 36-39
- Grupo 10 40

Para el proceso de dimensionamiento se ha usado la siguiente clasificación

- Columnas exteriores
- Columnas interiores
- Vigas exteriores eje x
- Vigas exteriores eje y
- Vigas interiores eje x
- Vigas interiores eje y
- Riostras restringidas al pandeo

Se considera la longitud libre de la viga para la cuantificación del hormigón y encofrado

Columnas exteriores					
Recubrimiento	=	5	cm		
Cantidad de elementos	=	960			
Longitud del elemento	=	3	m		
Tabla cantidad de materiales					
Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2258	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	890.58

2-5	2515	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	626.20
6-10	2835	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	455.96
11-15	3155	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	416.72
16-20	3475	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	495.20
21-25	3715	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	495.20
26-30	4035	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	455.96
31-35	4435	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	416.72
36-39	4835	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	416.72
40	5075	Cr 100x100 HA35	3.00	11.00	455.96

Columnas interiores

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 360

Longitud del elemento = 3 m

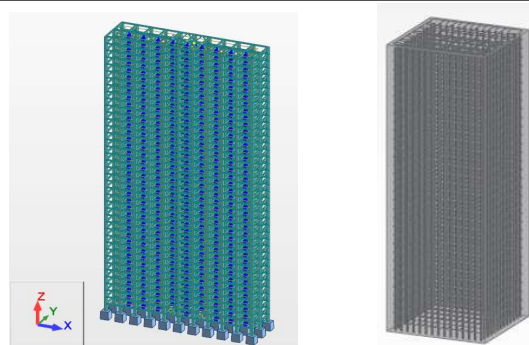


Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2248	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	1582.20
2-5	2347	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	1328.96
6-10	2735	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	705.22
11-15	3147	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
16-20	3535	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	540.92
21-25	3947	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
26-30	4415	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
31-35	4987	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	584.46
36-39	5295	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	549.50
40	5375	Cr 110x110 HA35	3.63	11.00	606.23

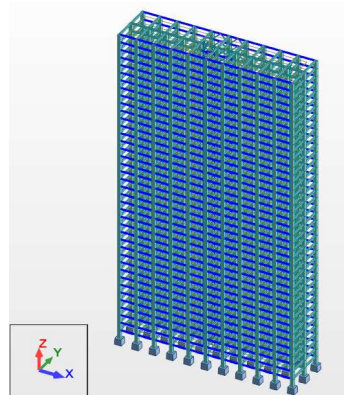
Vigas exteriores eje x

Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 800

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	10	80

Esquema Tramo 1

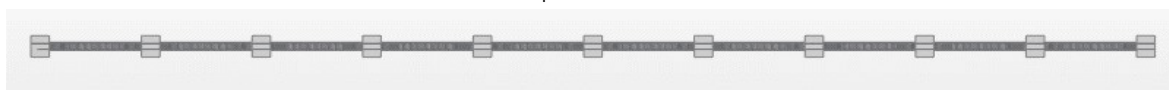


Tabla cantidad de materiales unitaria tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	7-2227	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1207.23
2-5	2480-2496	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1254.91
6-10	2880-2896	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1253.76
11-15	3200-3216	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1240.87
16-20	3680-3696	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1239.97
21-25	4160-4176	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1242.29
26-30	4560-4576	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1233.40
31-35	4960-4976	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1233.49
36-39	5200-5216	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1233.33
40	5360-5376	Vr 30x50 HA35	7.50	76.30	1279.59

Vigas exteriores eje y

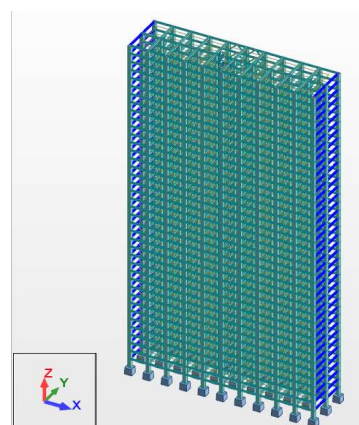
Recubrimiento = 5 cm

Cantidad de elementos = 160

Longitud del elemento = 6.00 m

Redistribución de momentos = 15%

Tipos de tramos = 1



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad de tramos
1	2	80

Esquema Tramo 1



Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2279-2280	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	679.77
2-5	2465-2466	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	679.77
6-10	2785-2786	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	682.51
11-15	3329-3330	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	682.43
16-20	3585-3586	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	682.79
21-25	4065-4066	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	674.35
26-30	4289-4290	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	674.44
31-35	4769-4770	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	677.61
36-39	5089-5090	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	677.56
40	5425-5426	Vr 40x60 HA35	3.12	24.88	676.82

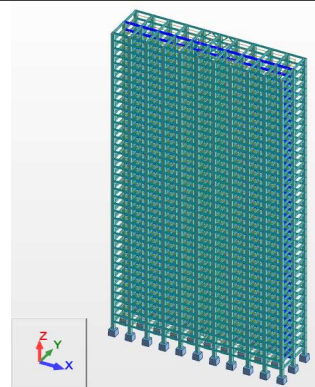
Vigas interiores eje x

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 320

Longitud del elemento = 6.00 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	4	80

Esquema Tramo 1

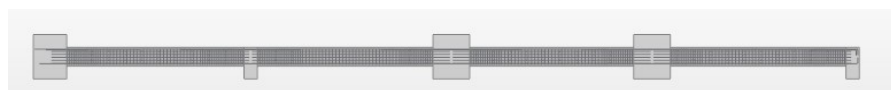


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1					
Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2244-2252	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1084.03
2-5	2579-2582	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1127.42
6-10	2899-2902	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1206.89
11-15	3223-3230	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1376.39
16-20	3619-3622	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1372.39
21-25	3863-3870	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1602.79
26-30	4499-4502	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1520.42
31-35	4823-483	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1549.56
36-39	5139-5142	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1520.26
40	5379-5382	Vr 40x60 HA35	4.97	38.40	1570.42

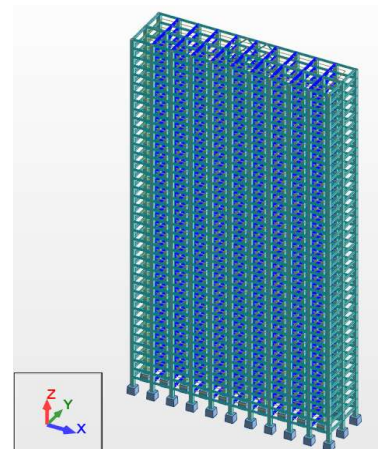
Vigas interiores eje y

Recubrimiento = 4 cm

Cantidad de elementos = 720

Longitud del elemento = 7.50 m

Tipos de tramos = 2



Tipo de tramo	Número de elementos	Cantidad
1	2	360

Esquema Tramo 1

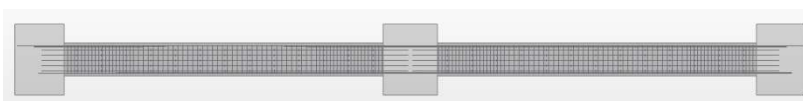


Tabla cantidad de materiales tramo tipo 1

Plantas	Código Tramo	Sección	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
1	2285-2286	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	772.16
2-5	2620-2621	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	766.12
6-10	2937-2938	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	749.17
11-15	3254-3255	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	809.81
16-20	3577-3578	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	805.55
21-25	3897-3898	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	806.72
26-30	4377-4378	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	819.70
31-35	4937-4938	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	806.72
36-39	5180-5181	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	780.52
40	5417-5418	Vr 40x70 HA35	3.61	28.12	787.43

Riostras BRB de Pandeo Restringido

Cantidad de elementos	=	640	
Longitud de riostra eje X	=	4.25	m
Longitud de riostra eje Y	=	4.81	m

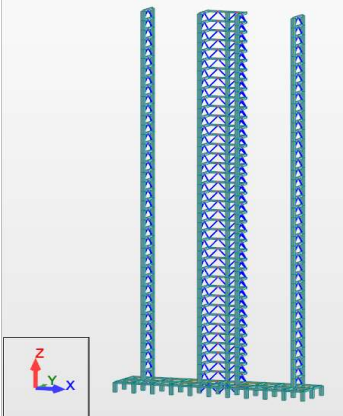
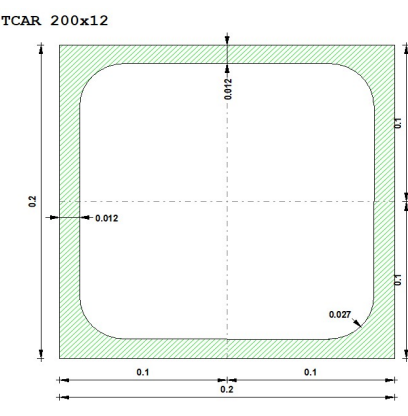



Tabla cantidad de materiales

Plantas	Código de Elemento	Sección	Longitud Riostra m	Peso por unidad kg/m	Peso de la barra kg
1-25	Eje X	TCAR 200x12	4.25	67.34	286.20
1-25	Eje Y	TCAR 200x12	4.81	67.34	323.91

Resumen Cantidades Totales de Obra - Modelo B3

Plantas	Cantidad de Elementos o Tramos	Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas exteriores				
1	24	72.00	264.00	21373.92
2-5	96	288.00	1056.00	60115.20
6-10	120	360.00	1320.00	54715.20
11-15	120	360.00	1320.00	50006.40
16-20	120	360.00	1320.00	59424.00
21-25	120	360.00	1320.00	59424.00
26-30	120	360.00	1320.00	54715.20
31-35	120	360.00	1320.00	50006.40
36-39	96	288.00	1056.00	40005.12
40	24	72.00	264.00	10943.04

Columnas interiores				
1	9	32.67	99.00	14239.80
2-5	36	130.68	396.00	47842.56
6-10	45	163.35	495.00	31734.90
11-15	45	163.35	495.00	26300.70
16-20	45	163.35	495.00	24341.40
21-25	45	163.35	495.00	26300.70
26-30	45	163.35	495.00	26300.70
31-35	45	163.35	495.00	26300.70
36-39	36	130.68	396.00	19782.00
40	9	32.67	99.00	5456.07
Vigas exteriores eje x tramo tipo 1				
1	2	15.00	152.60	2414.46
2-5	8	60.00	610.40	10039.28
6-10	10	75.00	763.00	12537.60
11-15	10	75.00	763.00	12408.70
16-20	10	75.00	763.00	12399.70
21-25	10	75.00	763.00	12422.90
26-30	10	75.00	763.00	12334.00
31-35	10	75.00	763.00	12334.90
36-39	8	60.00	610.40	9866.64
40	2	15.00	152.60	2559.18
Vigas exteriores eje y tramo tipo 1				
1	2	6.24	49.76	1359.54
2-5	8	24.96	199.04	5438.16
6-10	10	31.20	248.80	6825.10
11-15	10	31.20	248.80	6824.30
16-20	10	31.20	248.80	6827.90
21-25	10	31.20	248.80	6743.50
26-30	10	31.20	248.80	6744.40
31-35	10	31.20	248.80	6776.10
36-39	8	24.96	199.04	5420.48
40	2	6.24	49.76	1353.64
Vigas interiores eje x tramo tipo 1				
1	1	4.97	38.40	1084.03
2-5	4	19.87	153.60	4509.68
6-10	5	24.84	192.00	6034.45
11-15	5	24.84	192.00	6881.95
16-20	5	24.84	192.00	6861.95
21-25	5	24.84	192.00	8013.95
26-30	5	24.84	192.00	7602.10
31-35	5	24.84	192.00	7747.80
36-39	4	19.87	153.60	6081.04
40	1	4.97	38.40	1570.42
Vigas interiores eje y tramo tipo 1				
1	9	32.51	253.08	6949.44
2-5	36	130.03	1012.32	27580.32
6-10	45	162.54	1265.40	33712.65
11-15	45	162.54	1265.40	36441.45
16-20	45	162.54	1265.40	36249.75
21-25	45	162.54	1265.40	36302.40

26-30	45	162.54	1265.40	36886.50
31-35	45	162.54	1265.40	36302.40
36-39	36	130.03	1012.32	28098.72
40	9	32.51	253.08	7086.87
Total		6535.44	34273.60	1204956.36
		Longitud Total m	Peso Total kg	
Riostra BRB				
1-40	320	1360.00	91582.40	
1-40	320	1539.20	103649.73	
Total		2899.20	195232.13	
Montos agrupados por elementos estructurales				
		Hormigón HA 35 m³	Encofrado m²	Acero de refuerzo kg
Columnas		4186.80	14520.00	709328.01
Vigas		2348.64	19753.60	495628.35
		6535.44	34273.60	1204956.36
Riostras BRB de Pandeo Restringido				
		Longitud m	Acero Estructural kg	
Riostra BRB		2899.20	195232.13	

2. Presupuestos

PRESUPUESTO MODELO A1

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total

Pórticos Resistentes a Momento

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	793.60	184.30	146260.48
2	Encofrado recto	m ²	6305.60	14.20	89539.52
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	153210.72	2.05	314081.98
Subtotal					549881.98

Columnas rigidizadoras en esquinas tipo L

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	96.00	184.30	17692.80
2	Encofrado recto	m ²	484.80	14.20	6884.16
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	11472.24	2.05	23518.09
Subtotal					48095.05

Total \$ 597,977.03

PRESUPUESTO MODELO B1

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total

Pórticos Resistentes a Momento

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	764.20	184.30	140842.06
2	Encofrado recto	m ²	6059.80	14.20	86049.16
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	141897.92	2.05	290890.74
Subtotal					517781.96

Columnas rigidizadoras en esquinas tipo L

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	144.00	184.30	26539.20
2	Encofrado recto	m ²	580.00	14.20	8236.00
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	22613.28	2.05	46357.22
Subtotal					81132.42

Total \$ 598,914.38

PRESUPUESTO MODELO C1

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total

Pórticos Resistentes a Momento

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	929.80	184.30	171362.14
2	Encofrado recto	m ²	6763.20	14.20	96037.44
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	196771.81	2.05	403382.21
Subtotal					670781.79

Columnas rigidizadoras en esquinas tipo L

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	216.30	184.30	39864.09
2	Encofrado recto	m ²	830.00	14.20	11786.00
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	29147.32	2.05	59752.01
Subtotal					111402.10

Total \$ 782,183.89

PRESUPUESTO MODELO A2

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Muros estructurales de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total

Pórticos Resistentes a Momento

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	2836.00	184.30	522674.80
2	Encofrado recto	m ²	17415.60	14.20	247301.52
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	457861.94	2.05	938616.98
Subtotal					1708593.30

Muros estructurales a cortante

1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	256.50	184.30	47272.95
2	Encofrado recto	m ²	3690.00	14.20	52398.00
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	48954.60	2.05	100356.93
Subtotal					200027.88

Total \$ 1,908,621.18

PRESUPUESTO MODELO B2

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Muros estructurales de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	2424.36	184.30	446809.55
2	Encofrado recto	m ²	14865.00	14.20	211083.00
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	455857.94	2.05	934508.78
Subtotal					1592401.33
Muros estructurales a cortante					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	285.75	184.30	52663.73
2	Encofrado recto	m ²	4035.00	14.20	57297.00
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	47349.92	2.05	97067.34
Subtotal					207028.06
Total				\$ 1,799,429.39	

PRESUPUESTO MODELO C2

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Muros estructurales de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	2889.40	184.30	532516.42
2	Encofrado recto	m ²	23670.25	14.20	336117.55
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	697305.00	2.05	1429475.25
Subtotal					2298109.22
Muros estructurales a cortante					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	289.13	184.30	53286.66
2	Encofrado recto	m ²	4140.00	14.20	58788.00
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	49551.00	2.05	101579.55
Subtotal					213654.21
Total				\$ 2,511,763.43	

PRESUPUESTO MODELO A3

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Muros estructurales de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	4962.00	184.30	914496.60
2	Encofrado recto	m ²	25879.20	14.20	367484.64
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	852764.84	2.05	1748167.92
Subtotal					3030149.16
Muros estructurales a cortante					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	1898.40	184.30	349875.12
2	Encofrado recto	m ²	12192.00	14.20	173126.40
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	258758.40	2.05	530454.72
Subtotal					1053456.24
Total				\$ 4,083,605.40	

PRESUPUESTO MODELO B3

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Muros estructurales de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	4917.36	184.30	906269.45
2	Encofrado recto	m ²	29184.80	14.20	414424.16
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	833166.76	2.05	1707991.86
Subtotal					3028685.47
Muros estructurales a cortante					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	2091.60	184.30	385481.88
2	Encofrado recto	m ²	13296.00	14.20	188803.20
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	262521.60	2.05	538169.28
Subtotal					1112454.36
Total				\$ 4,141,139.83	

PRESUPUESTO MODELO C3

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

Muros estructurales de hormigón armado

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	5098.12	184.30	939583.52
2	Encofrado recto	m ²	28694.40	14.20	407460.48
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	972294.20	2.05	1993203.11
Subtotal					3340247.11
Muros estructurales a cortante					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	1853.40	184.30	341581.62
2	Encofrado recto	m ²	13632.00	14.20	193574.40
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	262894.52	2.05	538933.77
Subtotal					1074089.79
Total					\$ 4,414,336.89

PRESUPUESTO MODELO A2s

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

- Pórticos resistentes a momento de hormigón armado
- Diagonales rigidizadoras de acero estructural, riostra de pandeo restringido

Presupuesto					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	3114.00	184.30	573910.20
2	Encofrado recto	m ²	18898.80	14.20	268362.96
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	499462.26	2.05	1023897.63
Subtotal					1866170.79
Riostras BRBB de pandeo restringido					
1	Fabricación e instalación de riostras de acero estructural ASTM A588 Grado 50	kg	15419.00		0.00
					0.00
Subtotal					0.00
Total					\$ 1,866,170.79

PRESUPUESTO MODELO B2s

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

- Pórticos resistentes a momento de hormigón armado
- Diagonales rigidizadoras de acero estructural, riostra de pandeo restringido

Presupuesto

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	2688.27	184.30	495448.16
2	Encofrado recto	m ²	16422.00	14.20	233192.40
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	498846.20	2.05	1022634.71
Subtotal					1751275.27
Riostras BRBB de pandeo restringido					
1	Acero estructural ASTM A588 Grado 50 Fabricación e instalación de Riostras BRBB	kg	24610.28		
Total					1751275.27

PRESUPUESTO MODELO C2s

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

- Pórticos resistentes a momento de hormigón armado
- Diagonales rigidizadoras de acero estructural, riostra de pandeo restringido

Presupuesto

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	3268.42	184.30	602369.81
2	Encofrado recto	m ²	25719.75	14.20	365220.45
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	778257.65	2.05	1595428.18
Subtotal					2563018.44
Riostras BRBB de pandeo restringido					
1	Acero estructural ASTM A588 Grado 50 Fabricación e instalación de Riostras BRBB	kg	28674.90		
Total					2563018.44

PRESUPUESTO MODELO A3s

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

- Pórticos resistentes a momento de hormigón armado
- Diagonales rigidizadoras de acero estructural, riostra de pandeo restringido

Presupuesto

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	6120.00	184.30	1127916.00
2	Encofrado recto	m ²	33024.00	14.20	468940.80
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	1043457.28	2.05	2139087.42
Subtotal					3735944.22
Riostras BRBB de pandeo restringido					
1	Acero estructural ASTM A588 Grado 50 Fabricación e instalación de Riostras BRBB	kg	75044.80		
Total					3735944.22

PRESUPUESTO MODELO B3s

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

- Pórticos resistentes a momento de hormigón armado
- Diagonales rigidizadoras de acero estructural, riostra de pandeo restringido

Presupuesto

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	5981.70	184.30	1102427.31
2	Encofrado recto	m ²	33855.60	14.20	480749.52
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	1013038.96	2.05	2076729.87
Subtotal					3659906.70
Riostras BRBB de pandeo restringido					
1	Acero estructural ASTM A588 Grado 50 Fabricación e instalación de Riostras BRBB	kg	170693.12	4.18	
Total					3659906.70

PRESUPUESTO MODELO C3s

Sistema Estructural

Pórticos resistentes a momento de hormigón armado

- Pórticos resistentes a momento de hormigón armado
- Diagonales rigidizadoras de acero estructural, riostra de pandeo restringido

Presupuesto

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pórticos Resistentes a Momento					
1	Hormigón HA-NEC-35 f'c = 350 kg/cm ²	m ³	6535.44	184.30	1204481.59
2	Encofrado recto	m ²	34273.60	14.20	486685.12
3	Acero de refuerzo NEC-420 f'c = 4200 kg/cm ²	kg	1204956.36	2.05	2470160.54
			Subtotal		4161327.25
Riostras BRBB de pandeo restringido					
1	Acero estructural ASTM A588 Grado 50 Fabricación e instalación de Riostras BRBB	kg	195232.13		
				Total	4161327.25

3. Análisis de precios unitarios

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 1

RUBRO: Hormigón HA-NEC-35 fc = 350 kg/cm²

UNIDAD: m³

DETALLE: Análisis comparativo sistemas estructurales sismorresistentes

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta Menor, Equipo Menor. (Herramientas Varias, Herramientas Manuales)	1.00 %MO	0.50739			0.50739
Concretera un saco	1	3.5	3.5	1	3.5
Vibrador de Hormigón 8HP	1	1.8	1.8	1	1.8
SUBTOTAL M					5.80739
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	12	3.6	43.2	1	43.2
Albañil (EOD2)	2	3.65	7.3	1	7.3
Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles (EOC1)	1	4.04	4.04	0.05	0.202
Operador de Equipo Liviano (EOD2)	1	3.65	3.65	0.01	0.0365
SUBTOTAL N					50.7385
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Cemento Portland Tipo I	kg	470	0.2	94	
Ripio Triturado puesto en Obra	m³	1.8	13	23.4	
Arena Negra Puesta en Obra	m³	0.78	12.5	9.75	
Agua	m³	0.221	0.5	0.1105	
Aditivo (según especificaciones y aprobado por fiscalizador)	kg	0.4	1.19	0.476	
Ensayos de Laboratorio y Pruebas de Campo para Control de Calidad (Segun Especificaciones)	m	2	0.01	0.02	
SUBTOTAL O					127.7565
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					184.30239
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 0.00000 %					0
OTROS INDIRECTOS: 0.00000 %					0
COSTO TOTAL DEL RUBRO					184.30239
VALOR OFERTADO					184.3

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

General, miércoles 6 de mayo de 2020

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 1

RUBRO: Encofrado Recto.

UNIDAD: m2

DETALLE: Análisis de Sistemas Estructurales Sismorresistentes

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta Menor, Equipo Menor. (Herramientas Varias, Herramientas Manuales)	0.60 %MO	0.02175			0.02175
SUBTOTAL M					0.02175
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	1	3.6	3.6	0.5	1.8
Carpintero (EOD2)	1	3.65	3.65	0.5	1.825
SUBTOTAL N					3.625
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Clavos de 2" a 4"	Kg	0.4	1.8	0.72	
Pingos	m	6	0.5	3	
Tabla de Madera Cepillada para Encofrado 0.30m (Eucalipto)	m	10	0.6	6	
Tiras de 4 x 5 cm	m	1.1	0.59	0.649	
Espaciadores, sillas y colgadores metálicos	gbl	1	0.001	0.001	
Pernos con Tuercas y Arandelas para Encofrado el m2	gbl	1	0.18	0.18	
SUBTOTAL O					10.55
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.19675
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 0.00000 %					0
OTROS INDIRECTOS: 0.00000 %					0
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.19675
VALOR OFERTADO					14.2

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

General, miércoles 6 de mayo de 2020

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 1

RUBRO: Acero de refuerzo NEC-420 fy = 4200 kg/cm²

UNIDAD: kg

DETALLE: Análisis comparativo de sistemas estructurales sismorresistentes

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta Menor, Equipo Menor. (Herramientas Varias, Herramientas Manuales)	5.00 %MO	0.0401			0.0401
SUBTOTAL M					0.0401
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (EOE2)	1	3.6	3.6	0.1	0.36
Fierro (EOD2)	1	3.65	3.65	0.1	0.365
Técnico en Obras Civiles (EOC2)	1	3.85	3.85	0.02	0.077
SUBTOTAL N					0.802
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Hierro Varillas Corrugado fy=4200 kg/cm ²	kg	1	1.06	1.06	
Alambre Calibre No 18 de Amarre Recocido	kg	0.1	1.5	0.15	
Espaciadores, sillas y colgadores metálicos	gbl	1	0.001	0.001	
SUBTOTAL O					1.211
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.0531
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 0.00000 %					0
OTROS INDIRECTOS: 0.00000 %					0
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.0531
VALOR OFERTADO					2.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

General, miércoles 6 de mayo de 2020

4. Verificación de perfiles de acero

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: ANSI/AISC 360-10 An American National Standard, June 22, 2010

TIPO DE ANÁLISIS: Verificación de grupos de barras

GRUPO: 1 Riostras

BARRA: 1427 Riostra BRB TFM_1427
1.00 L = 4.243 m

PUNTOS: 3

COORDENADA: x =

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 22 C5a (1+2+3)*1.20+(4+5+11)*1.00+12*0.30

MATERIAL:

ASTM A588 G50 $F_y = 3515.35 \text{ kgf/cm}^2$ $F_u = 4921.49 \text{ kgf/cm}^2$ $E = 2038902.42 \text{ kgf/cm}^2$



PARAMETROS DE LA SECCION: TCAR 90x7.1

d=9.0 cm	$A_y=9.76 \text{ cm}^2$	$A_z=9.76 \text{ cm}^2$	$A_x=23.11 \text{ cm}^2$
bf=9.0 cm	$I_y=264.80 \text{ cm}^4$	$I_z=264.80 \text{ cm}^4$	$J=419.00 \text{ cm}^4$
tw=0.7 cm	$S_y=58.84 \text{ cm}^3$	$S_z=58.84 \text{ cm}^3$	
tf=0.7 cm	$Z_y=73.37 \text{ cm}^3$	$Z_z=73.37 \text{ cm}^3$	

PARAMETROS DE LA BARRA:



$L_y = 0.849 \text{ m}$
 $K_y = 1.00$
 $K L_y / r_y = 25.07$



$L_z = 0.849 \text{ m}$
 $K_z = 1.00$
 $K L_z / r_z = 25.07$



$L_b = 0.849 \text{ m}$
 $C_b = 1.19$

ESFUERZOS INTERNOS:

$T_r = 0.000 \text{ tf}\cdot\text{m}$

$P_r = 68.300 \text{ tf}$

$M_{ry} = -0.084 \text{ tf}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 0.004 \text{ tf}\cdot\text{m}$

$V_{ry} = -0.001 \text{ tf}$

$V_{rz} = -0.002 \text{ tf}$

RESISTENCIAS DE DIMENSIONAMIENTO

$F_i T \cdot T_n = 1.826 \text{ tf}\cdot\text{m}$

$F_i C \cdot P_n = 69.835 \text{ tf}$

$F_i b \cdot M_{ny} = 2.321 \text{ tf}\cdot\text{m}$

$F_i b \cdot M_{nz} = 2.321 \text{ tf}\cdot\text{m}$

$F_i v \cdot V_{ny} = 18.519 \text{ tf}$

$F_i v \cdot V_{nz} = 18.519 \text{ tf}$

PARÁMETRO DE SEGURIDAD

$F_{ib} = 0.90$

$F_{ic} = 0.90$

$F_{iv} = 0.90$

ELEMENTOS DE LA SECCION:

ala = compacto

alma = compacto

FORMULAS DE VERIFICACION:

$P_r / (F_i C \cdot P_n) + 8/9 \cdot (M_{ry} / (F_i b \cdot M_{ny}) + M_{rz} / (F_i b \cdot M_{nz})) = 1.01 > 1.00$ LRFD (H1-1a) No verificado

$V_{ry} / (F_i v \cdot V_{ny}) = 0.00 < 1.00$ LRFD (G2-1) Verificado

$V_{rz} / (F_i v \cdot V_{nz}) = 0.00 < 1.00$ LRFD (G2-1) Verificado

$K_y \cdot L_y / r_y = 25.07 < (K \cdot L / r)_{\max} = 200.00$

$K_z \cdot L_z / r_z = 25.07 < (K \cdot L / r)_{\max} = 200.00$ ESTABLE

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: UNE-EN 1993-1:2013/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TIPO DE ANÁLISIS: Dimensionamiento de grupos de barras

GRUPO: 1 Riostras

BARRA: 1427 Riostra BRB TFM_1427

PUNTOS: 3

COORDENADA: $x = 1.00 \text{ L} = 4.24 \text{ m}$

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 22 C5a $(1+2+3)*1.2000+(4+5+11)*1.0000+12*0.3000$

MATERIAL:

ASTM A588 G50 $f_y = 344738.0 \text{ kPa}$



PARAMETROS DE LA SECCION: TCAR 90x6.3

$h=9.0 \text{ cm}$	$gM0=1.0000$	$gM1=1.0000$	
$b=9.0 \text{ cm}$	$A_y=10.45 \text{ cm}^2$	$A_z=10.45 \text{ cm}^2$	$A_x=20.90 \text{ cm}^2$
$tw=0.6 \text{ cm}$	$I_y=242.50 \text{ cm}^4$	$I_z=242.50 \text{ cm}^4$	$I_x=381.30 \text{ cm}^4$
$tf=0.6 \text{ cm}$	$W_{ply}=66.33 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=66.33 \text{ cm}^3$	

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS:

$N_{Ed} = 669.80 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.8 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -0.01 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 720.50 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.8 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 207.95 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 699.29 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 22.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 22.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -0.02 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 2.1 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 2.1 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 207.95 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			CLASE DE LA SECCION = 1



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje y:

$L_y = 4.24 \text{ m}$	$Lam_y = 0.3292$
$L_{cr,y} = 0.85 \text{ m}$	$X_y = 0.9706$
$L_{amy} = 24.9106$	$k_{yy} = 0.7833$



respecto al eje z:

$L_z = 4.24 \text{ m}$	$Lam_z = 0.3292$
$L_{cr,z} = 0.85 \text{ m}$	$X_z = 0.9706$
$L_{amz} = 24.9106$	$k_{yz} = 0.4608$

FORMULAS DE VERIFICACION:

Control de la resistencia de la sección:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.9296 < 1.0000 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^6 + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^6 = 0.0037 < 1.0000 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.0000 < 1.0000 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.0001 < 1.0000 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.0002 < 1.0000 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.0002 < 1.0000 \quad (6.2.6)$$

Control de estabilidad global de la barra:

$$\lambda_{y} = 24.9106 < \lambda_{y,max} = 250.0000 \quad \lambda_{z} = 24.9106 < \lambda_{z,max} = 250.0000$$

ESTABLE

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.9867 < 1.0000 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.9758 < 1.0000 \quad (6.3.3.(4))$$